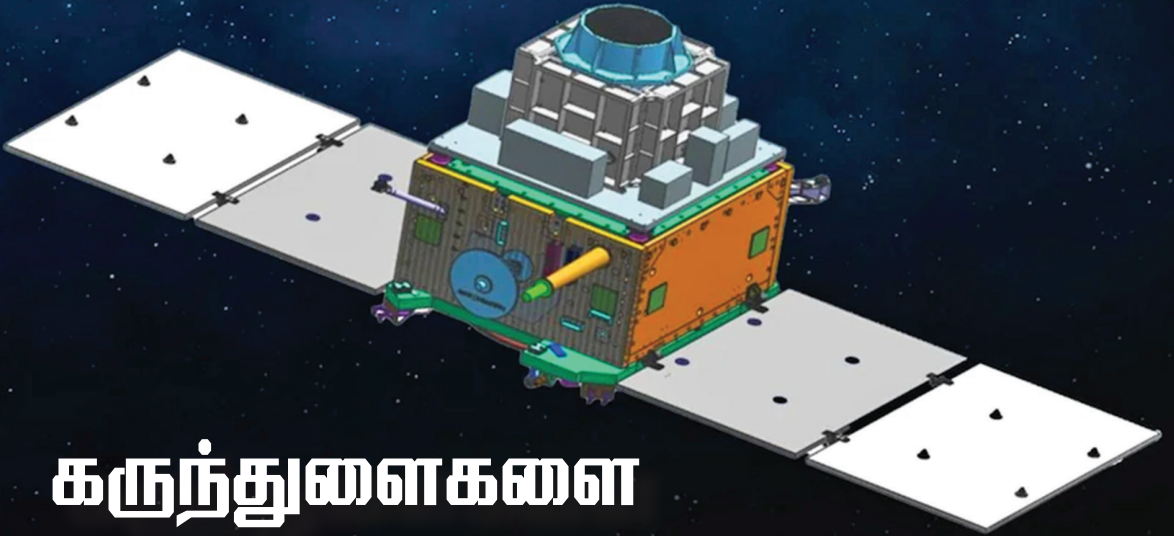




அறிவியல் பலகை



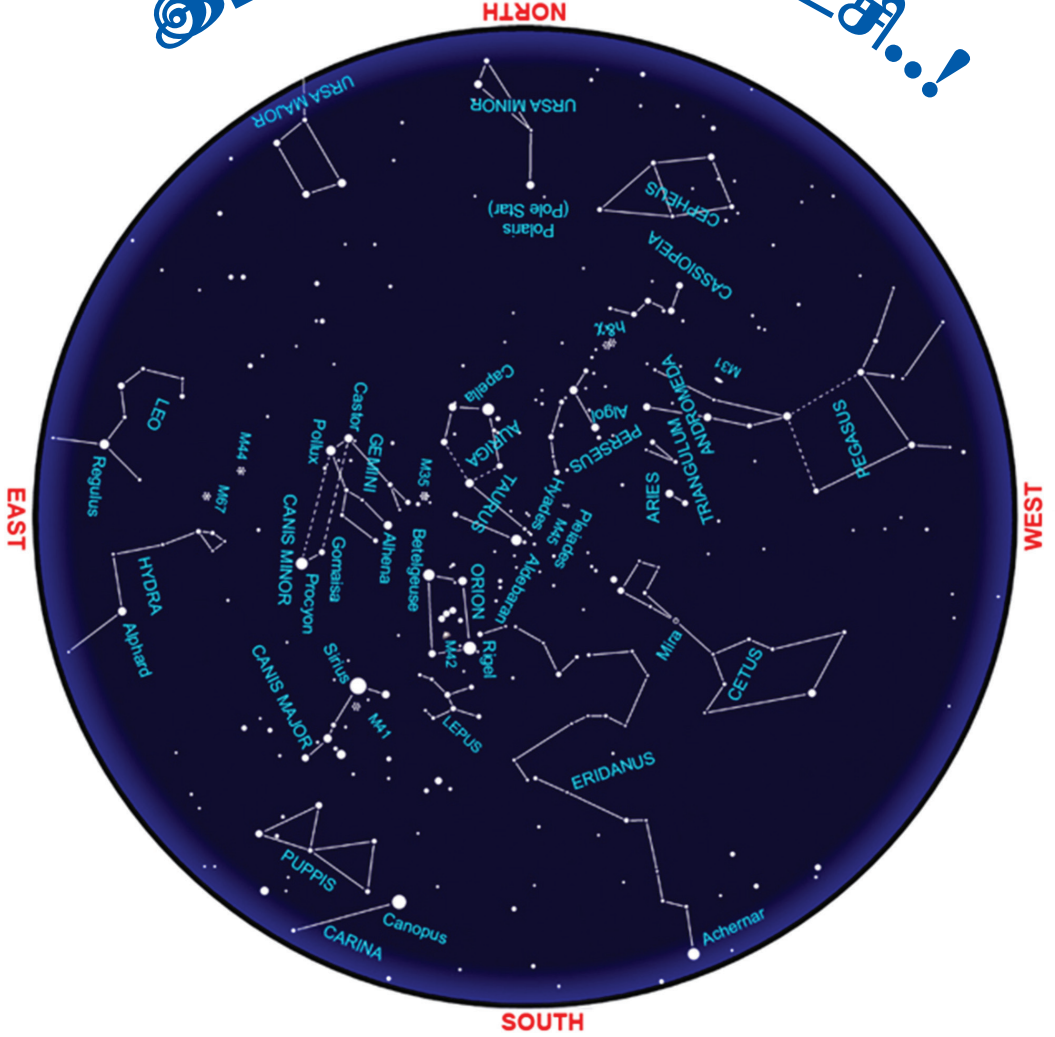
எந்தச்
சர்க்கரையும்
நீரிழிவுக்கு
எதிரி
«««



கருந்துளைகளை
ஆய்வு செய்யும்

இந்தியாவின் எக்ஸ்போசாட்!

இம்மாத வான்காட்சி..!



அறிவியல் பலகை

இதழாசிரியர்
பா.புருகுமார்

பொறுப்பாசிரியர்
கே.கணேசன்
முகவரி

அறிவியல் பலகை,
சென்னை - 600 025.

மொபைல்: + 91-96772 97733
+ 91-98409 69757

E Mail : ariviyalpalagai@gmail.com

அறிவியல் பலகையின்
கடந்த கால இதழ்களை
இந்த இணையதளத்தில் பார்க்கலாம்

Website : [https://vigyanprasara.gov.in/
ariviyal-palagai-tamil/](https://vigyanprasara.gov.in/ariviyal-palagai-tamil/)



● அறிவியல் பலகையில் வெளியாகும் படைப்புகள்/
கட்டுரைகளில் வெளிப்படும் தகவல்கள்/கருத்துக்கள்
கட்டுரையாளரின் தனிப்பட்ட பார்வையே. அதில் பயன்
படுத்தப்படும் புகைப்படங்களும் அவர்களிட
மிருந்து பெறப்பட்டவையே. இதில் அறிவியல்
பலகைக்கு எந்தவித உரிமையும் இல்லை.

● அறிவியல் பலகையில் வெளியாகும் படைப்புகள்/
கட்டுரைகளை முழுமை யாகவோ, அதில் ஒரு
பகுதியையோ எந்த ஒரு முன் அனுமதியும் கோராமல்
எங்கும் உரிய முறையில் பயன்படுத்தலாம். 'அறிவியல்
பலகையின் படைப்புகள் இவை' என்ற பதிவுடன்
எங்கும் பயன்படுத்திக் கொள்ளலாம்.

‘அறிவியல் பலகை’

சென்னை

06 பென்சீனின்

10 SCIENCE FICTION
துத்தநாக சல்பேட் மற்றும் பீனால்

16 கருந்துளைகளை ஆய்வு செய்யும்
இந்தியாவின் எக்ஸ்போசாட் !

18 எந்தச் சர்க்கரையும்
நீரிழிவுக்கு எதர்

20 புத்தகம் "தூய குரும்பம்"

20 வனங்களை
பாதுகாப்போம்

22 பறவைகளின் வலசைப்பயணம்

25 “ஆத் இருளில் ஒரு அற்புதம்”
‘எல்லாமே மாயா!’

28 நோபல் மறுக்கப்பட்ட
டேம் துசன் ஜோசன்
பெல் பர்னெஸ்

யொங்கல் தின நல்வாழ்த்துக்கள்



வணக்கம்.

அனைவருக்கும் புத்தாண்டு நல்வாழ்த்துகள்.

இந்த ஆண்டு தொடக்கமே இஸ்ரோ சாதனையுடன் தொடங்கியுள்ளது. 01 ஜனவரி அன்று பி எஸ் எல் வி சி 58 ராக்கெட் மூலம் கருந்துளை மற்றும் எக்ஸ் கதிர்களை ஆய்வு செய்யும் எக்ஸ்போசாட் செயற்கைக் கோளை விண்ணுக்கு அனுப்பி சாதனைப் படைத்துள்ளது.

ஜனவரி 6 ஆம் தேதி சூரியனை ஆய்வு செய்ய அனுப்பப்பட்ட ஆதித்யா எல் 1 விண்கலம், பூமியில் இருந்து 15 லட்சம் கி.மீ தொலைவில் உள்ள எல்-1 புள்ளியை மையமாக கொண்ட சூரிய ஒளிவட்ட சுற்றுப்பாதையில் வெற்றிகரமாக நிலைநிறுத்தப்பட்டது.

ஆதித்யா, எல்-1 புள்ளியை வலம் வந்தவாறு சூரியனின் கரோனா, போட்டோஸ்பியர் மற்றும் குரோமோஸ்பியர் பகுதிகளை விண்கலம் 5 ஆண்டுகளுக்கு ஆய்வு செய்யும்.

ஜப்பான் விண்வெளி ஆய்வு நிறுவனம் – JAXA நிலாவிற்கு அனுப்பிய Moon Sniper ரோபோவும் நிலவில் பத்திரமாக தரை இறங்கியுள்ளது. 2024 ஆம் ஆண்டிலும் அறிவியல் துறை பல் வேறு சாதனைகளை படைக்க இருக்கின்றது.

இந்த, அறிவியல் பலகை இதழில், எக்ஸ்போசாட்,ஆதி இருளில் ஒரு அற்புதம், பென்சிலின், நூல் அறிமுகம் ஆகிய பகுதிகள் அடங்கியுள்ளன. வாசகர்கள் படித்த பின் உங்கள் பின்னூட்டங்களை அனுப்பவும் .

பொங்கல் நல்வாழ்த்துகள் !

நன்றி

அறிவியல் பலகை

பூஞ்சைகளின் குணப்படுத்தும் திறனை முதலில் கண்டுபிடித்தவர் யார் எனத் தெரியவில்லை. உலகின் பல இடங்களில் பலர், பண்டைக் காலத்திலிருந்தே இதனை காயங்களைக் குணப்படுத்த பயன்படுத்தினர். எனவே இதனை மருந்தாகப் பயன்படுத்த ஒரே ஒரு கண்டுபிடிப்பு காரணமாக இருந்தது எனச் சொல்ல இயலாது. பண்டைக் காலங்களில் காயம்பட்டவர்கள் தங்கள் காயங்களை குணப்படுத்த கையில் கிடைப்பதை எடுத்து காயங்களில் வைத்துக் கட்டுவது மற்றும் பழைய ரொட்டியைப் பயன்படுத்துவது போன்ற செயல்களைச் செய்தனர்.



பண்டைய கிரேக்கர்கள், செர்பியர்கள் மற்றும் இந்தியர்கள் அனைவரும் வேண்டுமென்றே பூஞ்சை பிடித்த ரொட்டியைப் பயன்படுத்துவதைப் பதிவு செய்திருக்கிறார்கள். ஆனால், மீண்டும், அத்தகைய பதிவுகளில் இது எவ்வாறு செயல்படுகிறது என அவர்கள் எதுவும் அறிந்திருக்கவில்லை. பூஞ்சைகளை முதன் முதலில் மருத்துவத்திற்காக பயன்படுத்தப்பட்ட செய்தி இலங்கையில் இருந்து கிடைக்கிறது. அங்கு துட்டுகெழுனு என்ற மன்னரின் (King Dutugemunu, 161-137 BC) இராணுவத்தில் இருந்த வீரர்கள் போர்ச் சமயத்தில் எண்ணெய் சார்ந்த பஜ்ஜிகளை காயங்களுக்குக் கட்டுப்போடுவதற்காக ஒதுக்கி வைத்ததாக பதிவுகள் காட்டுகின்றன.



பெனிசிலினின்

கதை - பகுதி 1

முனைவர்

கு.வை. பாலசுப்பிரமணியன்

முன்னாள் இயக்குநர்,
சென்னை வானிலை ஆய்வு மையம்



“

10 மில்லியன்
இறப்புகளில் பாதி பேர்
குண்டடிபட்டு சாகவில்லை;
அல்லது விஷ வாயுக்களால்
சாகவில்லை; ஆனால்
பல்வேறு தொற்றுகள் மற்றும்
நோய்களால் இறந்தனர்.



”



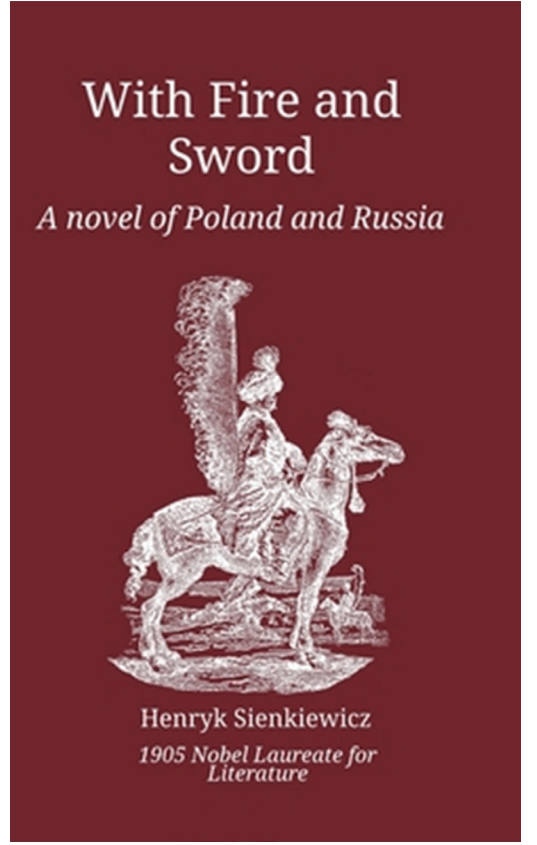
பேடிங்க்டன் நகரத்தின் தொடர்பு

ஹென்றிக் சீன்கியேவிச் (Henryk Sienkiewicz, 1845–1916) என்ற போலந்து நாட்டவரின் எழுத்துக்களில் இருந்து, சிலந்தி வலைகளை ஈரமான ரொட்டியுடன் பிசைந்து காயங்களுக்குக் கட்டும் நடைமுறை பதினேழாம் நூற்றாண்டின் முற்பகுதியில் போலந்தில் இருந்தது என அறிகிறோம். அவர் தனது புதினங்களான Fire and Sword (1884); Quo Vadis (1895) ஆகியவற்றில் இந்த நடைமுறையை விளக்கியுள்ளார். கோவாடிஸ் 1951இல் ஒரு திரைப்படமாக வெளிவந்தது. பதினேழாம் மற்றும் பதினெட்டாம் நூற்றாண்டுகளில் நோய்த்தொற்றுக்கு சிகிச்சையளிக்கப் பயன்படுத்தப்படும் பூஞ்சைகளைப் பற்றிய எண்ணற்ற குறிப்புகள் உள்ளன.



ஆனால் 1809ஆம் ஆண்டில்தான் ஜெர்மன் விஞ்ஞானி ஜோஹன் லிங்க் (Johann Link 1767–1851) எழுதிய பென்சிலியம் பயிர்களைப் பற்றிய குறிப்பு கிடைக்கிறது. இந்த பென்சிலின் என்ற பெயர் லத்தீன் மொழியில் இருந்து வந்தது. லத்தீன் மொழியில் இதற்கு ஒரு ஓவியரின் தூரிகை என்று பொருள். இதன் வடிவம் காரணமாக இந்தப் பெயர் கொடுக்கப்பட்டிருக்கலாம். இவர் பூஞ்சைகளின் மூன்று பிரிவுகளையும் சுட்டுகிறார். அலையாவன்: P candiun, Pexpansum மற்றும் P glaucum.

இங்கிலாந்தில் சர் ஜான் ஸ்காட் பர்டன்-சாண்டர்சன், என்ற மருத்துவ அதிகாரி, பேடிங்டன் என்ற இடத்தில் பணிபுரிந்து வந்தார். இவர் பென்சிலியம் இருப்பது பாக்கிரியாக்களின் வளர்ச்சியைத் தடுக்கிறது என்று 1871இல் எழுதினார். அதே ஆண்டு கிங்ஸ் காலேஜ் மருத்துவமனையில் நர்ஸ் ஒருவர் சிகிச்சைக்கு வந்தார். ஆண்டிசெப்டிக்குகளால் தீராத ஒரு



தொற்று நோயால் அவர் பாதிக்கப்பட்டிருந்தார். அதனால் அவருக்கு மாற்று சிகிச்சை அளிக்கப்பட்டது. குணமடைந்து அவளது மருத்துவக் குறிப்பு பற்றி விவாதிக்கும் போது, ஜோசப் லிஸ்டரின் பதிவாளர் அவருக்கு பென்சிலியம் என்ற மருந்து மூலம் சிகிச்சை அளிக்கப்பட்டதாகத் தெரிவித்தார்.

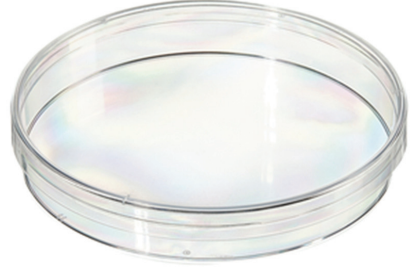
இங்கலீஷ் கால்வாய்க்கு அந்தப் பக்கம் பிரான்சில் ஒரு இளம் பிரெஞ்சு இராணுவ மருத்துவ அதிகாரி எர்னஸ்ட் டுசெஸ்னே (Ernest Duchesne 1874–1912) 1897ஆம் ஆண்டில் தனது முனைவர் பட்ட ஆய்வறிக்கையில் பூஞ்சைகளுக்கும் நுண்ணுயிரிகளுக்கும் இடையே உள்ள விரோதம் என்ற தலைப்பில் முனைவத்தார். அரேபிய குதிரை வளர்ப்பாளர்கள் குதிரைச் சேணத்தினை இருண்ட மற்றும் ஈரமான இடத்தில் வைப்பதை அவர் கண்டார். இதனால் சேணங்களின் அடிப்பகுதியில் பூஞ்சை வளர்ந்ததை அவர் பார்த்தார். டுசெஸ்னே

அரேபியக் குதிரை வளர்ப்பவர்களிடம் விசாரித்தபோது, அவர்கள் இது ஒரு பழங்காலப் பழக்கம் என்றும், குதிரைக்கு சேணங்களால் ஏற்படும் புண்களை இத்தகைய சேணங்களைல் உண்டாக்கும் பூஞ்சைகள் குணப்படுத்தும் என்றும் கூறினார்கள். டுசெஸ்னே சில பூஞ்சைகளை எடுத்து, டைபாய்ட் உட்பட பல்வேறு நோய்களால் பாதிக்கப்பட்ட எலிகளுக்கு கொடுத்தார். பென்சிலியம் கிளெளகம் செலுத்தப்பட்ட எலிகள் மட்டும் குணமடைந்தன. டுசெஸ்னே மிகவும் இளையவராகவும், முற்றிலும் அறியப்படாத வராகவும் இருந்ததால், பாஸ்டர் இன்ஸ்டிடியூட் அவருடைய முனைவர் பட்ட ஆய்வை ஒரு பொருட்டாகக் கருதவில்லை. இந்தச் சம்பவங்கள் அனைத்தும், இங்கிலாந்தில், அலெக்சாண்டர் ஃப்ளெமிங் (Alexander Fleming, 1881–1955) சிறுவனாக இருந்தபோது நடைபெற்றது.

கண்ணில் எலுமிச்சை பிழிந்துகொண்ட ஆய்வாளர்கள்

ஃப்ளெமிங் முதல் உலகப் போரின்போது, வடக்கு பிரான்சில் உள்ள மருத்துவநிலையங்களில் பணிபுரிந்தார். அங்கு அவர் நோய்த்தொற்றால் மட்டுமே இறப்பவர்களின் எண்ணிக்கை அதிகமாக இருப்பதைக் கவனித்தார். 10 மில்லியன் இறப்புகளில் பாதி பேர் குண்டடிபட்டு சாகவில்லை; அல்லது விஷ வாயுக்களால் சாகவில்லை; ஆனால் பல்வேறு தொற்றுகள் மற்றும் நோய்களால் இறந்தனர். இது ஃப்ளெமிங்கைத் தனிப்பட்ட முறையில் பாக்ளியாக்களுக்கு எதிரான ஆய்வு செய்யத் தூண்டியது. 1918ஆம் ஆண்டு ஏற்பட்ட ஃப்ளூ காய்ச்சல் தொற்றுநோயால் இந்த எண்ணம் மேலும் பலப்படுத்தப்பட்டது, இது வெறும் ஆறு மாதங்களில் போரின் இறப்பு எண்ணிக்கையை இரட்டிப்பாக்கியது.

1923ஆம் ஆண்டில், பாடிங்டனில் உள்ள செயின்ட் மேரிஸ் மருத்துவமனை ஆய்வகங்களில் பல்வேறு நோய்த் தொற்றுகளைப் பரிசோதித்துக் கொண்டிருந்தபோது, அவருக்கு கடுமையான சளி பிடித்தது. அது அவருக்கு பெனிசிலின் கண்டுபிடிக்க ஒரு வாய்ப்பினைத் தந்தது. அவர் பெஞ்ச் மீது குளிந்த போது, அவரது மூக்கு சளி பெட்டி கண்ணங்கள் ஒன்றில் சொட்டியது. உடனே தும்புவதற்காக அவர் ஆய்வகத்தை



விட்டு வெளியேறினார். மீண்டும் திரும்பி வந்த போது அவர் வியந்து போனார். மூக்கிலிருந்து சளி நீர் சொட்டிய கண்ணத்தில் தொற்று அறவே இல்லாமல் போயிருந்தது. உறுதி செய்வதற்காக, ஃப்ளெமிங் மீண்டும் ஒரு முறை சோதித்துப் பார்த்தார்.

சிறிது நேரத்தில், அனைத்து பாக்ளியாக்களும் அழிக்கப்பட்டது. இருப்பினும் அவர் தனது உதவியாளரை அழைத்து அவரையும் அதே முறையில் சோதித்துப் பார்க்கச் சொன்னார். அவரது உதவியாளர் வி.டி. அலிசன் கூறினார்: "எங்கள் ஆச்சரியம் என்னவென்றால், இரண்டு நிமிடங்களுக்கும் குறைவான இடைவெளியில் ஒளிபுகா திரவமாக இருந்த பாக்ளியா நிறைந்த திரவம் பாக்ளியாக்கள் அழிந்து தண்ணீரைப் போல தெளிவாக மாறியது." இவ்வாறாக ஃப்ளெமிங் அதிர்ஷ்டவசமாக லைசோசைமைக் கண்டுபிடித்தார். இந்த லைசோசைம் கண்ணீர், உமிழ்நீர் மற்றும் நாசி சளி ஆகியவற்றில் காணப்படும் பாக்ளியா எதிர்ப்பு நோய் எதிர்ப்பு மருந்தாகும்.

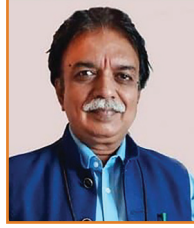
சோதனைகள் தொடர்ந்தன, சோதனைகள் பல புதிய பொருட்களை சோதனையில் பயன்படுத்தப்பட்டன. அலிசனுக்கு அப்போது ஒரு கண் நோய் ஏற்பட்டது. அதனால் அவருக்கு கண்ணில் இருந்து கண்ணீர் வந்துகொண்டிருந்தது. அதனால் அடுத்த ஐந்து வாரத்திற்கு அலிசன் மற்றும் ஃப்ளெமிங்கின் கண்ணீர் துளிகள் சோதனையில் பயன்படுத்தப்பட்டன. கண்ணில் கண்ணீர் வரவழைப்பதற்காக இருவரும் எலுமிச்சைப் பழத்தை துண்டுகளாக்கி அதனை கண்ணில் பிழிந்துகொண்டனர். பின்னர் கண்ணீரை சேகரித்து சோதனையில் பயன்படுத்தினர். இருப்பினும் அதிர்ஷ்டம் இன்னமும் கூடி வரவில்லை.

துத்தநாக சல்பேட் மற்றும் பீனால்

...>> ஆய்வு. இரா.நடராசன்

இன்றும் நியாயபகம் இருக்கிறது. எப்படி மறப்பது. எங்கள் பேராசிரியர் பெயர். திரு.பெ. அவரிடம் எனக்கு பிடித்த விஷயம் அவர் எங்களை வகுப்பறையில் இருக்க விடமாட்டார். திரு.பெ. விரும்பியதெல்லாம் குறைந்தபட்சம் தனது மாணவர்களில் ஒருவர் அந்த பேரிக்கம்பட்டியில் இருந்து உயர்ந்து வேதியியல் நோபல் பரிசு பெற வேண்டும். எனவே அதற்கான பூர்வாங்க பயிற்சிக்கூடமாக எங்கள் கல்லூரி ஆய்வகம் இருந்தது. வேதியியல் எனும் சொல் திரு. பெ. பயன்படுத்தும்போது மட்டும் ரொம்ப அழகாக மாறிவிடுகிறது. நான் எதற்காக இளநிலை பட்டத்திற்கு வேதியியலை என் துறையாக தேர்வுசெய்தேன் என்று யாராவது கேட்டால் நான் உண்மையை சொல்வது கிடையாது. ஏனெனில் அது என் பள்ளி இறுதி ஆண்டிலேயே விதிக்கப்பட்டுவிட்ட ஒன்று.... திரு.பெ.வின் அன்பு மகள் ரியா சம்பந்தப்பட்டது.... பேரிக்கம்பட்டி அண்ணா கலை அறிவியல் கல்லூரிக்கு திரு.பெ பேராசிரியராக மாற்றலாகி வந்த ஆண்டில் நான் பத்தாம் வகுப்பு இறுதித்தேர்வு முடித்தேன்...

பிளஸ் ஒன் வகுப்பில் அதே உயிரியலில் வந்து எங்களோடு இணைந்த ரியாவோடு நான் பயணிப்பது ரியாவுக்கே தெரியாது. ரியாவின் ஒவ்வொரு அசைவுமே எனக்குள் ரசாயன மாற்றங்களை விதைத்து வேதிவினையின் உச்சகட்ட தாண்டவத்தை நடத்தினாலும் பாடத்தில் நான் சோரம் போனவன் கிடையாது. பொறியியல் கல்லூரி முதல் பார்மஸிஸ்ட் படிப்புவரை பலவற்றை உதறி ரியாவுக்காக



தியாகம் செய்து தனது தந்தையின் அதே துறையை ரியா எடுத்திட நானும் அதே துறையை 'எதேச்சையாக' தேர்வு செய்தேன்.

முதல் இரண்டு செமஸ்டர் அவர் திரு.பெ எங்களுக்கு எந்த பாடமும் நடத்தவரவில்லை. துறைத்தலைவர் என்பதால் ஒரு மாதிரி வேதியியலை அறிமுகம் செய்யும் ஆரம்ப வேலைகளை

அவர் பிறரிடம் அதாவது தனது உதவிப் பேராசிரியர்களுக்கு கொடுத்துவிடுவார். திரு. பெ.வுக்கும் ஏனைய உதவிப் பேராசிரியர்களுக்கும் உள்ள வித்தியாசம் பற்றி தன் புத்தகமே எழுதலாம். ஒருவேளை அவரை காக்கா பிடிக்க நான் வேதியியல் பற்றி முக்கி முக்கி பலவற்றை அறிந்து தேடி தெரிந்து கொண்டதால் அப்படி எனக்கு தோன்றுவதற்கும் வாய்ப்பு உள்ளது.

எனக்கு தனா எனும் தனசேகர் நண்பனான அந்த ஆண்டுகளில் நானும் அவனுமாக ஒரு சிறு வேதி ஆய்வுக்கூடத்தை எங்கள் வீட்டின் மாடி அறையில் ஏற்படுத்தி இருந்தோம். தனா மாதிரி ஒருத்தர் அமைவது கடினம். கல்லூரி வேதி ஆய்வகத்திலிருந்து எப்படித்தான் 'சுடுவானோ' என் வீட்டு ஆய்வகம்- தன் மட்டில் குறைந்த செலவில் ஓரளவு நவீன ஆய்வகமாக உருவாகி வந்தது. நான் பலவாறு திரு.பெ. வின் வகுப்புகளுக்கு தயாராவேன். எனக்கு பல விஷயங்கள் தெரிந்திருந்தது. உண்மையில் நான் கல்லூரிக்கு புகுந்த வருடம்தான் போபாலில் விஷவாயு கசிவு ஏற்பட்டது. அதுவரை வேதியியல் எனும் சொல்லாக்கத்தைவிட ரசாயனம் எனும் வடமொழி சொல்லையே நாம் அதிகம் பயன்படுத்தி வந்தோம்.



போபால் விஷவாயு சம்பவத்திற்கு பிறகு கல்லூரி வேதி ஆய்வுக்கூடங்களின் மரியாதை அதிகரித்து விட்டிருந்தது. ஏதோ மெத்தில் ஐசோ சயனேட்டை எல்லா வேதி ஆய்வுக்கூடங்களிலும் மிகமிக எளிதில் உருவாக்கி சாதாரணமாக அதை கவனமின்றி வெளியேற்றி விடமுடியும் என்று நம்பினார்கள். முதலில் மூவாயிரம் பிறகு அடுத்த சிலமணி நேரத்தில் எட்டாயிரம் அப்புறம் ஒரு வாரத்திற்குமேலும் எட்டாயிரம் பேர் அங்கே இறந்து போனது என் குடும்பத்தையும் உலுக்கிவிட்டது ஆரம்பப்ள்ளி ஆசிரியையான என் அம்மா (எனக்கு அப்பா கிடையாது) தினமும் என்னை எச்சரித்து கல்லூரி அனுப்புவார். ‘குணா... கொஞ்ச நாட்களுக்கு அந்த ரசாயன கூடம் பக்கம் போகாதே..’

வீட்டில்தான் இப்படி என்றால் கல்லூரியில் அமோனியா அல்லது ஹைட்ரஜன் குளோரைட் என ஆய்வகத்தில்தான் புன்சன் பர்னர் பற்ற வைப்பில் அழகிய முட்டை வாடை காற்றில் கலந்து வந்தாலே கல்லூரி முதல்வர் (முனைவர் க) ஓடோடி வந்து வாயுக் கசிவுக்கு காரணம் கேட்டார். அதிலிருந்துதான் என வேதிக்கல்வி

ஆரம்பமானது எனலாம். ஹைட்ரஜன் சல்ஃபைடு, குளோரின், அமோனியா என நெடி, மனம் துர்நாற்றம் என்றபடி என நுகர்வுக் கல்வி மூக்கிலிருந்து துவங்கியது. எல்லாம் திரு.பெ. அவர்களை கவருவதற்காக. அப்புறம் அந்த நிறங்கள். அந்த நாட்களில் நானாகவே ஒரு வேதி அட்டவணையை தயார்செய்து நிற அடிப்படையில் வேதிப்பொருட்களை அடையாளமிட்டு கல்லூரி வகுப்பறையில் சுவரில் ஒட்டி ரியாவை திரும்பிப்பார்க்க வைத்திருந்தேன். பச்சை கலந்த மஞ்சள் நிறமானால் அது குளோரின், சிவப்பு-கருஞ்சிவப்பு எனில் புரோமின், கருநீலம்-அயோடின், பிங்க் நிறம் மாங்கனீசு, நீலம் காப்பர் என சில வேதிப்பொருட்களே எங்கள் ஆய்வகத்தில் இருந்தன. நிறமற்றவையான வெள்ளி, துத்தநாகம், நிக்கல் மாங்கனீசு போன்றவைகளின் உப்புக்கள் நிறம் மிகுந்தவை.

எங்கள் ஆய்வகத்தில் பேராசிரியர் திரு.பெ. அவர்களை விட கூடுதல் அதிகாரம் படைத்த ஒருவர் இருந்தார். ஆய்வக உதவியாளர் கமால் சார் எனும் கமாலுதீன் தனது வகுப்புகளை பேராசிரியர் திரு.பெ. ஆய்வகத்தில் மட்டுமே

நடத்துவார். பொது கனிம வேதியியல் என்பதே அவரது எங்கள் மூன்றாம் செமஸ்டர் பாடம். ஒரு காலத்தில் அசேதன ரசாயம் என்று இப்பிரிவு அழைக்கப்பட்டது. கல்லூரியில் மட்டுமல்ல பேரா. திரு.பெ. உலக அளவில் புகழ்பெற்ற வேதி வல்லுனர் என்பது கமல் சார் மூலம் நாங்கள் அறிந்த ஒன்று. வாயில் நுழையாத ஏதோ ஸ்டீரியோ கெமிஸ்ட்ரி வகை கோட்பாடு ஒன்றை தனது ஆய்வு கட்டுரைகள் மூலமே தார் தாராக கிழித்து தொங்க விட்டவர், கமால்சார் சொன்னார். ‘ஹெல்விட்டிக்கா கெமிஸ்ட்ரிகா’ எனும் ஜெர்மன் ஆய்விதழில் நம் துறைத் தலைவர் ஆய்வுக் கட்டுரை வராத இதழே கிடையாது.... குணா விரைவில் சர்வதேச விருதுகளும் கிடைக்கும்’ அவருக்கு திரு.பெ அவர்களுக்கு ஜெர்மன் உட்பட பலமொழிகளில் பரீட்சயம் என்பதை விட எங்கள் பேரிக்கம்பட்டியில் இருந்து மாற்றலாகி போய் விடக்கூடாதே என்றுதான் அப்போது எனக்கு தோன்றியது.... என் கனவு நாயகி ரியா அப்போதுதான் மரியாதையோடு என்னை பார்த்து புன்னகைக்க துவங்கி இருந்தார்

மற்றபடி நானும் நண்பன் தனாவும் கமால் சாருக்கு பலவகை எடுபிடி வேலைகளை செய்து நெருக்கமானோம். என் ரியாவுக்காவுக்காகவும் பேராசிரியர் திரு.பெ.வுக்காகவும்.... நான் வேதியலை வெறித்தனமாக நேசிக்க துவங்கினேன். கார்பன்- ஹைட்ரஜன் இணைப்பை கரிம வேதியியல் ஆராய்கிறது திரு.பெ. நடத்திய கனிம வேதியியல் மருந்து எளிபொருள் விவசாயம் நிறமிக்ள் வினையூக்கி என்று பல்வேறு அம்சங்களை குறித்தது. டைபோரென், சீசியம் குளோரடு, தாமிர அசிட்டேட் என்பன போன்றவை என் கனவுகளுக்குள் புகுந்து அட்டகாசம் செய்து என் வாழ்வை ‘தக் லைஃப்’ ஆக்கின.

மழை லேசாக பெய்து விட்டிருந்த ஒரு சனிக்கிழமை எங்களுக்கு அதாவது எனக்கும் தனாவுக்கும் எங்கள் ஆய்வகத்தில் இருந்து அறிய பொக்கிஷம் ஒன்று கிடைத்தது ஒரு பெரிய அட்டைப்பெட்டி நிறைய டெஸ்ட்டியூப், குடுவைகள், பியூரெட், பிப்பெட், இத்யாதிகள் உடைந்து போன நிலையில் சேகரித்து ‘ஸ்கிராப்’ என்று வீசி எரிய சேகரிக்கப்பட்டிருந்தன. எல்லா வேதியியல் ஆய்வகத்திலும் நடப்பதுதான் பல உபகரணங்களை மாணவர்கள் உடைப்பது இயற்கை. கமால் சாரை சரிகட்டி அந்த அட்டைப்பெட்டியை என்வீட்டு



ஆய்வகத்திற்கு நாங்கள் கடத்தி வந்திருந்தோம்....

என் நான் என் மாமா வகையறாவின் கல்யாணத்தை தவிர்த்து டிமிக்கி கொடுத்து அம்மாவை மட்டும் தாஜாசெய்து திருச்சிக்கு அனுப்பி சனி ஞாயிறு ‘தனியன்’ ஆனேன். முதலில் நாங்கள் அட்டைப்பெட்டியை கவிழ்த்தோம்... பலவகை கண்ணாடி உபகரணங்களின் சில்லு சில்லாக உடைந்த கலவையில் பலவகை துர்நாற்றங்களும் வீசியது... என் ரகசிய ஆய்வகத்தின் முதல் ஆய்வு கல்லூரி ஆய்வகத்தில் இருந்து கடத்திவரப்பட்ட மூன்று புன்சன் பர்னர்களுக்கும் பயன்படுத்தி ஒரு வாய்ப்பு. ஆனால் உடைந்த அந்த கண்ணாடி உபகரணங்களை வைத்து என்ன செய்வது என்று எங்களுக்கு தெரியவில்லை. ஓரளவு உடைந்த அடியில் சேதமற்ற கூம்புக் குடுவையை எடுத்து புன்சனில் பற்ற வைத்தேன். புன்சன் மூவகை நிறத்தில் தீயை உமிழும். புரோப்பேன் அல்லது



பியூட்டேன் கலந்த ஸ்பிரிட் என்று அழைக்கப்படும் திரவமாக்கப்பட்ட பெட்ரோலிய ஆல்கஹால் தான் எரிபொருள். தொண்டைத் துளையில் காற்றோட்டத்தை சரி செய்ய ஊசி வால்வு இருக்கும்

வால்வை திறக்காதபோது மஞ்சள் நெருப்பு, வால்வை சிறிது திறந்தால் சிவப்பு சுடர் அதே அரைவாசி திறந்தால் வெளிர் நீலம், முழுதும் திறந்தால் தீ நாக்கு கருநீல சுடராகிறது. கருநீலவெப்பத்தில் கண்ணாடி உடைந்த கூம்புக் குடுவை சற்று நேரத்தில் மஞ்சள் நிறத்தை அடைந்தது. இதுகுடுவை.... இது பியூரெட்... இது டெஸ்ட் டியூப் என்கிற நிலையைக் கடந்து அவை அனைத்துமே கண்ணாடி என்று எனக்கு பொறி தட்டியது.... கண்ணாடி ஒரு திடநிலை திரவம். அது சிலிக்கான் டை ஆக்ஸைடு என்றும் சொல்லலாம். கண்ணாடி ஒரு திடப்பொருள் அல்ல மிகுந்த குளிர் வெப்பநிலையில் பேணப்படும்

திரவம் அது பற்றி நேரடியாக ஆய்வு செய்ய இப்படி ஒரு வாய்ப்பு கிடைக்கும் என்று நான் எதிர்பார்க்கவே இல்லை. தண்ணீர் போலத்தான். தண்ணீர் 100 டிகிரியில் ஆவிநிலை ஆனால் பூஜ்ய டிகிரி வெப்பநிலையில் திடநிலை. எனினும் அது தண்ணீர்தான். அதே போலவே கண்ணாடி என்றால் உருகு நிலையில் அவை கடல் மணல் நிறமாகி பிறகு மஞ்சளாவது ஏன்!. இந்த இடத்தில்தான் நான் கிப்ஸ்-டைமார்சியோ கோட்பாட்டிற்குள் சிக்கிக்கொண்டேன்.

கிப்ஸ் -டைமார்சியோ கோட்பாடு பற்றி அறிந்தால் அசந்து விடுவீர்கள். எத்தனையோ வேதிக்கோட்பாடுகள் உண்டு நான் அந்த கல்லூரி நாட்களில் மட்டுமல்ல அதன் பின்னும் படித்தவை அறிந்தவை ஆய்வுகளுக்கு உட்படுத்தியவை என பல வேதிக்கோட்பாடுகள் இருந்தாலும் என் பாடத்திலேயே இடம்பெறாத கிப்ஸ்-டைமார்சியோ கோட்பாடு. அதை கண்ணாடி மாற்றக் கோட்பாடு என்று பொதுவில் குறிப்பிடுகிறார்கள். உருகுநிலை மாறிட மாறிட ஒரே கண்ணாடி வகை வகைகளின் கண்ணாடியாக உருமாற்றம் அடைகிறது. உருமாற்ற வெப்பநிலைகள் குறித்தும் நான் விரிவாக வெறித்தனமாக வாசித்தேன் என்பதோடு கையில் முகத்தில் கழுத்தில் கூட கீறல்களுடன் இருந்த கண்ணாடி சில்லுகளை நொறுக்கி ஓரளவு நன்றாக இருந்த குடுவையில் இட்டு அதீத வெப்பமூட்டினேன் நண்பன் தனா அதிகம் பேசமாட்டான். அவன் தேர்வுகளை பொறுத்தவரை ஒரு மனப்பாடப் பேர்வழி 'பாடத்தில் இல்லாதது தேர்வுக்கும் வராது' என்றான். ஆனாலும் ஒத்துழைத்தான். எனக்கு கையிலும், முகத்திலும் ரத்த காயங்கள்.

சற்று நேரத்தில் நாங்கள் பலவாறு முயன்று கண்ணாடியின் கிப்ஸ்-டைமார்சியோ உருமாற்ற வெப்பநிலையை அடைந்திருந்தோம். கூழ்மமான கண்ணாடி இருபுறமும் வேதிக்கிடுக்கி பிடித்து இழுத்தால் இழுபட்டது... ஜவ்வு மாதிரி ஆகி சொன்னதெல்லாம் கேட்டது... பிறகு ஒரு டெஸ்ட் டியூபை ஓரளவு இளகவைத்து குழாய் முனையில் வாய்வைத்து நான் ஊதி பார்த்தேன்... 'அய்யோ' என்று அலறினேன். உதடு வெந்துவிட்டது சற்று நேரம் தவித்து தண்ணீர் விட்டு பிறகு பிடிவாதமாக மீண்டும் ஊதியபோது டெஸ்ட் டியூப் இளகி வயிறுபெருத்து உப்பி பலூன் போலானது.... கையையும் வாயையும் வைத்து பலவாறு கிப்ஸ்

டைமார்சியோ கோட்பாட்டை வைத்து ஒரு ஹார்ட்டின் வடிவத்தை ஏற்படுத்தி இருந்தேன்... ஹார்ட்டின் டெஸ்டியூயின் மேல் ஐ லவ் ரியா என்று எழுதப்போய் மாட்டிக்கொள்ள கூடாதே என ஐ லவ் வேதியியல் என்று பதித்தேன்...

உதடு வீங்கி வாய் வெந்த நிலையில் மூன்றுநாள் கல்லூரி போகவில்லை... ஏற்கனவே கிப்ஸ் -டைமார்சியோ கோட்பாடு பற்றிய இரண்டு புத்தகங்களை எங்கள் கல்லூரி நூலகத்தில் இருந்து எடுத்திருந்தேன். அதற்கு பேருதவியாக இருந்ததும் கமால் சார்தான். 'மாணவர்களுக்கு இதெல்லாம் தரவே மாட்டார்கள்.' என்றார் திரும்பத் திரும்ப. ஹார்ட்டின் டெஸ்டி டியூப் வகுப்பில் என் புகழை ஏகத்திற்கு வென்றெடுத்தது. பேராசிரியர் திரு.பெ. என்னை அழைத்து ஆய்வகத்தில் எல்லா முன்னும், முதலாம் ஆண்டு, இரண்டாம் ஆண்டு, மூன்றாம் ஆண்டு உட்பட வெகுவாக பாராட்டினார். ஆனால் இதில் எதிலும் என் மனம் ஈடுபடவில்லை.

நான் கிப்ஸ்-டைமார்சியோ கோட்பாட்டின் - என்ரிக்கோ உடலியல் விளக்க உட்கோட்பாட்டில் என்னை பறிகொடுத்தேன். உடல் காதல் வயப்படுவது பற்றியது அந்த . என்ரிக்கோவின் உபகோட்பாடு. சோடியம் அதிபயங்கர வேதிப்பொருள். லேசாக தண்ணீர் பட்டால்போதும் வெடித்துவிடும். குளோரின் மனிதனுக்கு மகாநஞ்சு. ஆனால் அதே இரண்டும் குறிப்பிட்ட விதத்தில் இணைந்து சோடியம் குளோரைடு ஆகும்போது அது உணவு நீண்ட நாள் கெட்டுப்போகாமல் இருக்க கலக்கப்படுவதோடு நம் நாக்கிற்கு சுவை ஏற்றியாகவும் உள்ளது. அதேபோல காதல் என்கிறது. என்ரிக்கோவின் உபக்கோட்பாடு.. வெறும் வெப்பநிலை உருகுநிலை இவற்றோடு வேறொன்றும் வேலைசெய்கிறது. அதை மட்டும் முழுவதாக அறிந்துவிட்டால் என் ரியா எனக்குதான். அப்போ எனக்குத் தூக்கமே வரவில்லை.

எனக்கு இந்த என்ரிக்கோ மனித உடலியல் காதல்வய உபகோட்பாட்டை முழுமையாக கட்டுடைக்க கமால்சாரின் உதவி தேவைப்பட்டது. என்ரிக்கோ தனது கண்ணாடி உருமாற்ற உட்கோட்பாட்டை அப்படியே மனித மனிதிற்கு பொருத்தி இதில் அன்பு வெறிகொள்தல் ஈர்ப்பு பற்றிய ஒரு சமன்பாட்டை அடைய முயன்றார். வரலாற்றில் காதலில் கட்டுண்ட ஆய்வக விஞ்ஞானிகளேயே அவரது உபகோட்பாடு



**நான் செய்த காதல்
ஆய்வுகள் என் நண்பனுக்கு
சாதகமான முடிவுகளை
கொடுத்தது எப்படி என்பது பற்றி
அறிய வேறு ஏதாவது கோட்பாடு
வேதியியலில் இருக்கிறதா
என்று இன்றுவரை
தேடிக்கொண்டிருக்கிறேன்.**



உதாரணங்களாக முன்மொழிந்தது கமால்சார் கிப்ஸ்-டைமார்சியோ கோட்பாடு குறித்து ஆழ உழுது கல்லூரி நூலகத்திலிருந்து எடுத்துக் கொடுத்த மூன்றாவது நூலின் பிற்பகுதியில் என்ரிக்கோவின் முழுக்கட்டுரையும் இருந்தது.

மேரிகியூரி - பியரி கியூரி, ஆண்டன் லவாய்சியர் - ஆன்னி லவாய்சியர், ஜெரோம் - இசெபெல்லா மற்றும் உயிரிவேதியலின் கிரெட்டி தெரசா - பெர்டினாண்டு கோரி என்று வேதியியல் ஆய்வக காதல் ஜோடிகள் பற்றிய அறிவியல் பூர்வமான நிரூபணங்கள் என்னை நெகிழவைத்தன. மனித உடலில் தோன்றும் ஒருவகை உருமாற்ற வேதிவினையே காதல். ஆக்ஸிடாக்க்சின், நோராடிரினலின், டோப்பாமின் மற்றும் பினைல்லத்திலமீன் ஆகிய வேதி சுரப்பான்கள் ஆன்களாக இருந்தால் டெஸ்டோஸ்டிரோன் எனும் ஹார்மோனோடு உருமாற்ற வெப்பநிலையில் இணைந்து கலந்து வேதிவினை புரியவேண்டும். பெண்ணாக இருந்தால் அதே வேதி சுரப்பான்கள் ஒஸ்ட்ராஜன் எனும் ஹார்மோனோடு அதே உருமாற்ற வெப்பநிலையில் இணைந்து கலந்து விட்டால்போதும். அட்ரினலின் சுரப்பி மீதி வேலையை பார்த்துக்கொள்ளும் என்பதே என்ரிக்கோ உபகோட்பாடு.

இப்படித்தான் ஆய்வகத்தில் என் இருக்கையை நான் ரியாவின் இடத்திற்கு சற்று அருகே மாற்றிக்கொண்டேன். எனக்கும் ரியாவுக்கும் இடையே யாருமில்லை. எதிரில் நண்பன் தனாவை வரவைத்து எனக்கு உதவியாக கிடைத்தி

இருந்தேன் .பலவகை ஆய்வுகளில் மெல்லமெல்ல உதவிட துவங்கியிருந்தேன்... அதே உதவிகளை நான் தனாவுக்கும் செய்ய வேண்டி இருந்தாலும் ரியாவின் எதிர்வினையாக கிடைத்த அந்த புன்னகை என ஆக்ஸிடைக்கினை உசுப்பிவிட்டது என்பதை அறிவியல் பூர்வமாக உணரமுடிந்தது. என் காதல்ஆய்வுகள் தொடங்கிவிட்டிருந்தன..

துத்தநாக சல்ஃபேட் தயாரிக்கும் அந்த ஆய்வு சற்று கடினமானது. எங்கள் ஆய்வகத்தில் பேராசிரியர் திரு.பெ.வின் கண்டிப்பு பற்றி சொல்லத் தேவை இல்லை. கமால் சார் அவர்களுக்கான துத்தநாகத்தை வழங்கினார். ஆனால் சல்ஃபேட் அவரவர் தயார் செய்யவேண்டும்.

சல்பியூரிக் அமிலம் ஆய்வகத்தில் மூலைக்கு மூலை இருக்கும். அதில் தண்ணீரை கலந்து நீர்மப்படுத்தி பயன்படுத்தவேண்டும். இப்படியான சோதனையில் ஒரு விசேஷ தந்திரம் உண்டு. எனது வீட்டு ஆய்வகத்தில் ஏற்கனவே முயன்று பார்த்ததால் எனக்கு தெரிந்திருந்தது. தனா தண்ணீரை எடுத்து அமிலத்தில் ஊற்றிட அது பொங்கி வெடித்தது. நான் ரியாவுக்கு கற்றுக்கொடுத்தேன். நாம் அமிலத்தைதான் சிறிது சிறிதாக தண்ணீரில் ஊற்றி கலக்கவேண்டும். பிறகு அதில் துத்தநாகத்தை சிறுசிறு அளவில் லேசாக ஊற்றி புகைபோகும்வரை பிடிக்க....இப்போது துத்தநாக சல்ஃபேட் தயார்....! கமல் சாரும் பேராசிரியர் திரு.பெ.வும் ரியாவை பாராட்டிய அமர்க்களத்தில் ரியாவின் என்னை நோக்கி ரியாக்ஷன் எனக்குள் நோராடினலின், டோப்பாமின் உட்பட பலவற்றை ஊற்றெடுக்க வைத்தது. இரண்டாம் காதல் ஆய்வும் வெற்றி.

நீங்கள் பிப்பென்டை பார்த்திருக்கிறீர்களா. லஸ்ஸியை உறிஞ்சும் ஸ்ட்ரா மாதிரி, வேதிப்பொருளை வாயால் உறிஞ்சி ஆட்காட்டி விரலால் முனையை அழுத்தி பயன்படுத்தும் உபகரணம். எனது மூன்றாவது காதல் ஆய்வு அந்த பிப்பென்டை மையமிட்டு நடந்தது. வேதியியல் நாலாம் செமஸ்டரில் பீனால் தரம்காணல் எனும் ஆய்வும் உண்டு. அதை பேராசிரியர் திரு.பெ. ஏக விமர்சியாக நடத்துவார். பீனாலுக்கு கார்பாலிக் அமிலம் என்றும் பெயர் உண்டு. அதன் மருத்துவ பயன்களை பேராசிரியர் பட்டியலிடுவார். பியூரெட் எனும் நெடுங்குழாயில் ஒரு காரத்தையும் பிப்பெட் எனும் வாய் உறிஞ்சியால் பீனாலையும் எடுத்துக்கொள்ள வேண்டியிருந்தது கமல் சார் பீனாலின் நச்சுத்தன்மை குறித்து

வகுப்பிற்கே எச்சரிக்கை விடுத்தார். 'சொட்டு கூட வாயில் பட்டுவிடக்கூடாது என்று பேராசிரியரும் சொன்னார். ரியாவின் பிப்பெட் பிடித்திருந்த கை நடுங்கிட நான் அதை வாங்கிக்கொண்டேன். எங்கள் கைகள் உரசியதில் எனக்கு வேதிஊக்கிகள் உற்பத்தியாகி கண்பொங்கி நெஞ்சு அடித்துக்கொண்டது.

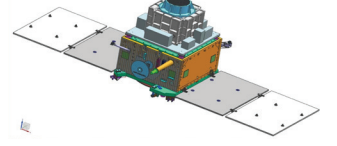
அப்புறமென்ன, நான் உறிஞ்சிய உறிஞ்சலில் உதட்டில் லேசாக பீனால் பட்டுவிட்டது.... உஸ் உஸ்.... உஸ்... என்னால் அலறவும் முடியவில்லை தண்ணீர் ஊற்றி எப்படி எல்லாமோ கழுவிடும்கூட மாலையில் மருத்துவமனையில் இருந்தேன். சிவந்த உதடுகள் முகம் முழுதும் வீங்கி என் முகம் முழுக்க உதடே இருப்பதுபோல கண் கூட தெரியவில்லை... மூச்சுவிடவும் முடியவில்லை. நல்லவேளையாக உதட்டோடு சரிநான் அமிலத்தை முழுங்கிவிடவில்லை.

என் மூன்றாம் காதல் ஆய்வு வெற்றிய என்றே நினைத்தேன். நான் மருத்துவமனையில் இருந்த நான்கு நாட்களும் ஒரு நாள் விடாமல் ரியா வந்து என்னை பார்த்தாள். 'சோ.... சாரிப்பா' என்று மறுபடி மறுபடி சொன்னாள். நாலாம் நாள் அவள் வந்து என்னை சந்தித்தபோது கவனித்தேன். என்றான் என் நண்பன் தனாவும் உடன் நிற்கிறான்.... அன்று பிப்ரவரி 14. உலக காதலர் தினம். 'இன்று சொல்லிவிட வேண்டும்' என்று நெஞ்சு விம்மியது.

என் முகத்தருகே வந்த ரியா 'இப்போ எப்படி இருக்கு..' என்றாள் வாஞ்சையாக. 'யூ ஆர்... கிரேட்' குணா' என்றாள். அவளது புன்னகை எனக்குள் பல பட்டாம் பூச்சிகளை படபடக்க செய்தது. சொல்லிவிடலாமா என வீங்கிய உதடு துடித்தது.. கிளம்பும்போது சட்டென்று 'தனுஷ் இப்படி வாங்க' என்றாள். என் நண்பன் தனா அருகே வர..... 'இனியும் மறைக்கக்கூடாது.... எங்கள் இருவருக்குமே நீங்கதான் எல்லாம் குணா. உங்களிடம் சொல்வதற்கு என்ன இருக்கிறது.. நானும் தனசேகரும்... எஸ் இனி இவர்தான் என் உலகம்' என்றாள். முகம் வீங்கி இருந்ததில் நான் நொறுங்கிபோனதோ அசடு வழிந்ததோ வெளியே தெரியவில்லை. நான் செய்த காதல் ஆய்வுகள் என் நண்பனுக்கு சாதகமான முடிவுகளை கொடுத்தது எப்படி என்பது பற்றி அறிய வேறு ஏதாவது கோட்பாடு வேதியியலில் இருக்கிறதா என்று இன்றுவரை தேடிக்கொண்டிருக்கிறேன். ●

கருந்துளைகளை ஆய்வு செய்யும் இந்தியாவின் எக்ஸ்போசாட் !

...>>> துருவன்



ISRO Unveils XPoSat: India's Pioneering X-Ray Polarimeter Satellite

இந்திய விண்வெளி ஆய்வு நிறுவனத்திற்கு கடந்த ஆண்டு மிகப் பெரிய சாதனைகள் படைத்த ஆண்டாக திகழ்ந்தது. அந்த சாதனை வரிசையில் இந்த ஆண்டு துவக்கத்தில் பி எஸ் எஸ் வி சி -58 என்ற ராக்கெட் மூலம் எக்ஸ்போசாட் செயற்கைக்கோளை இஸ்ரோ அனுப்பி உள்ளது.

ஆந்திர மாநிலம் ஸ்ரீஹரிகோட்டாவில் உள்ள சதீஷ்வான் ஏவு தளத்திலிருந்து

ஜனவரி 1 ஆம் தேதி காலை 9.10 மணிக்கு வெற்றிகரமாக ராக்கெட் விண்ணில் செலுத்தப்பட்டது . பூமியில் இருந்து சுமார் 650 கிலோமீட்டர் தொலைவில் ஆறு டிகிரி சாய்வில் எக்ஸ்போசாட் நிலைநிறுத்தப்பட்டது.

இந்த செயற்கைக்கோள், எக்ஸ்ரே மூலங்களின் தற்காலிக நிலை, நிறமாலை போன்ற அறிவியல் ஆய்வுகளையும், விண்வெளியில் உள்ள தூசு, கருந்துளை வாயுக்களின் மேகக்கூட்டமான 'நெபுலா' ஆகியவற்றை பற்றி விரிவாக ஆராயும் என்று விஞ்ஞானிகள் தெரிவித்துள்ளனர்.

விண்வெளி ஆய்வுக்காக அனுப்பப்படும் 2-வது செயற்கைக்கோளான எக்ஸ்போசாட் 469 கிலோ எடை கொண்டது. இதன் ஆயுட்காலம் 5

ஆண்டுகளாகும். இதற்காக போலிக்ஸ் (எக்ஸ்ரே போலரிமீட்டர்), எக்ஸ்பெக்ட் (எக்ஸ்ரே ஸ்பெக்ட்ரோகிராபி) ஆகிய 2 சாதனங்கள் பொருத்தப்பட்டுள்ளன.

இவை விண்வெளியில் பரவும் எக்ஸ் கதிர்களின் துருவ முனைப்பு அளவு மற்றும் கோணத்தை அளவிடுதல், நியூட்ரான் நட்சத்திரங்களில் இருந்து வெளிப்படும் கதிரியக்கம், கருந்துளை வாயுக்களின் நெபுலா உட்பட பல்வேறு அம்சங்களை ஆராயும். மேலும், ஒரேநேரத்தில் எக்ஸ் கதிர் மூலங்களின் நிற மாலை மற்றும் துருவப்படுத்தல் செயல்பாடுகளையும் ஆய்வு செய்ய முடியும் என்று இஸ்ரோ விஞ்ஞானிகள் தெரிவித்தனர்.

இப்படிப்பட்ட செயற்கைக்கோள் விண்ணுக்குச் செலுத்திய இரண்டாவது

நாடு இந்தியாவாகும். டிசம்பர் 2021ஆம் ஆண்டில் நாசா மற்றும் இத்தாலிய விண்வெளி முகமை இணைந்து எக்ஸ்-ரே போலாரிமீட்டரி எக்ஸ்ப்ளோரர் அல்லது IXPE என்றழைக்கப்படும் இத்தகைய செயற்கைக்கோளை விண்ணில் செலுத்தியது.

XPoSat என்றால் என்ன?

X-ray Polarimeter Satellite (XPoSat) என்பதன் சுருக்கம் தான் எக்ஸ்போசாட். நடுத்தர அதிர்வெண் அலைவரிசையில் உள்ள பிரகாசமான வான் பொருள்களிலிருந்து வெளிப்படும் எக்ஸ்-கதிர்களின் துருவமுனைப்பை பகுப்பாய்வு செய்வதற்காக அனுப்பப்பட்டுள்ளது.

XPoSat இரண்டு பேலோடுகளை உள்ளடக்கியது, இதில் இந்திய எக்ஸ்ரே போலரிமீட்டர் (POLIX) மற்றும் எக்ஸ்ரே ஸ்பெக்ட்ரோஸ்கோபி மற்றும் டைமிங் (XSPECT) ஆகியவை அடங்கும். அவை பெங்களூரில் அமைந்துள்ள ராமன் ஆராய்ச்சி

நிறுவனம் மற்றும் யூஆர் ராவ் செயற்கைக்கோள் மையம் ஆகியவற்றால் கட்டப்பட்டுள்ளன

பிஎஸ்எல்வி சி58 ராக்கெட்டில் எக்ஸ்போசாட் (XpoSat) செயற்கைக்கோள் மட்டுமின்றி பிற நாடுகளை சேர்ந்த செயற்கைக்கோள்களையும் சுமந்து சென்றது. முக்கியமாக கேரளா மாநிலம் திருவனந்தபுரத்தை சேர்ந்த லால்பகதூர் சாஸ்திரி இன்ஸ்டிடியூட் ஆப் டெக்னாலஜி மாணவிகள் 'வேசாட்' என்ற செயற்கைக்கோளை வடிவமைத்துள்ளனர். இது, விண்வெளி மற்றும் பூமியின் மேற்பரப்பில் உள்ள புறஊதா கதிர்கள் மற்றும் கேரளாவில் நிலவும் வெப்பநிலை மற்றும் காலநிலை மாற்ற நிகழ்வுகளில் அவற்றின் தாக்கத்தை ஆராயும் வகையில் வடிவமைக்கப்பட்டுள்ளது. நாட்டில் பெண்கள் மேற்பார்வையில் முழு மையாக வடிவமைக்கப்பட்ட முதல் செயற்கைக்கோள் என்ற பெருமை இந்த வெசாட் செயற்கைக்கோளுக்கே சேரும்.

விண்மீன் திரள்கள், கருந்துளைகள், இறக்கும் நட்சத்திரங்கள் ஆகியவற்றுடன் தொடர்புடைய அடிப்படை நிகழ்வுகளைப் பார்ப்பதற்கான ஒரு கண்காணிப்பு அமைப்பைக் கொண்டிருக்கும் செயற்கைக்கோள் என்று இஸ்ரோவின் முன்னாள் தலைவர் திரு.ஜி.மாதவன் குறிப்பிட்டுள்ளார்.

விண்ணில் உள்ள பல அம்சங்கள் குறித்து வழக்கமான ஒளியியல் தொலைநோக்கிகள் மூலம் அதிகமாக அறிய முடியாது. அவற்றின் மூலம் கருந்துளைகள் போன்றவை எதனால் ஆனது, அவை என்ன செய்யும் என்பது குறித்துப் புரிந்துகொள்ள முடியாது. அதனால்தான் விண்ணிலிருந்து உமிழப்படும் எக்ஸ், காமா, காஸ்மிக் ஆகிய கதிர்கள், ரேடியோ அலைகள் உள்ளிட்டவற்றில் இருந்து விஞ்ஞானிகள் தரவுகளைச் சேகரித்து அவற்றின் மூலம் ஆய்வுகளை மேற்கொள்கின்றனர்.

இந்த எக்ஸ் கதிர்கள், ஆக்ரோஷமான மோதல்கள், பெரும் வெடிப்புகள், அதிவேக சுழற்சிகள் மற்றும் வலுவான காந்தப்புலங்கள் போன்ற அதீத சூழல்களில் வெளிப்படும்.

இந்த அதீத நிகழ்வுகளில் கருந்துளைகளும் அடக்கம். ஆயுட்காலம் முடிவடைந்த விண்மீன் ஒன்று, தன் எடையின் அழுத்தத்தைத் தாங்க முடியாமல் வெடிக்கும்போது உருவாகும் துளைதான் கருந்துளை எனப்படுகிறது.

கருந்துளையில் உள்ள ஈர்ப்பு விசை மிகவும் அளப்பரியது. அதனால் அதிலிருந்து ஒளிகூட வெளியேற முடியாது என்பதால், நாம் அவற்றைப் பார்க்க முடியாது. இதனால் அவை குறித்து ஆய்வு மேற்கொள்ள சிறப்புக் கருவிகள் நமக்குத் தேவைப்படுகின்றன.

அதனால், எக்ஸ் கதிர்களை வெளிப்படுத்தும் குவாசர் (விண்வெளியில் அமைந்திருக்கும் ஒளி உட்பட மின்காந்தக் கதிர்வீச்சு ஆற்றலை உமிழும் பெரிய விண்மீன் போன்றவை), சூப்பர்நோவா (பெரும் வீண்மீன் வெடிப்பு), நியூட்ரான் விண்மீன்கள் (விண்மீன் வெடிப்பின் எச்சம்), எக்ஸ்-ரே இருமை விண்மீன் (ஒரு நியூட்ரான் விண்மீன் அல்லது கருந்துளை துணை விண்மீனில் இருந்து வாயுவை உள்ளிழுப்பது) உள்ளிட்டவற்றை ஆய்வு செய்ய எக்ஸ்-ரே தொலைநோக்கிகள் உதவி செய்கின்றன.

நமது பிரபஞ்சம் எப்படிச் செயல்படுகிறது என்பதை அறியவும் அதுகுறித்தப் புதிர்களை அவிழ்க்கவும் இவை குறித்து ஆய்வு செய்வது அவசியமாகிறது.

விண்வெளி ஆய்வகம் ஏன்?

இத்தகைய கதிர்கள் பூமியில் எந்தப் பாதிப்பையும் ஏற்படுத்தாத வண்ணம் அவை பூமியில் நுழைவதை புவி வளிமண்டலம் தடுக்கிறது.

இதன் காரணமாக, இவற்றைப் பூமியிலிருந்து கண்காணிக்கப் பல தடைகள் உள்ளன. எனவே, எக்ஸ்-ரே கண்காணிப்பு ஆய்வகம் விண்ணுக்கு அனுப்பப்பட்டது. அப்படி அனுப்பப்பட்டதில் மிகவும் பிரபலமான விண்வெளி ஆய்வகம், நாசா அனுப்பிய சந்திரா எக்ஸ்-ரே ஆய்வகம். இதற்கு இந்திய-அமெரிக்க விஞ்ஞானியான சுப்பிரமணியன் சந்திரசேகரின் பெயர் சூட்டப்பட்டது.

ஒளிக்கதிர்கள், புற ஊதாக்கதிர்கள், குறைந்த மற்றும் அதிக ஆற்றல் கொண்ட எக்ஸ்-கதிர்கள் வாயிலாக பிரபஞ்சம் குறித்து ஆய்வுசெய்ய 2015ஆம் ஆண்டில் ஆஸ்ட்ரோசேட் (ASTROSAT) என்னும் ஆய்வகத்தை இந்தியா விண்ணுக்கு அனுப்பியது.

ஆனால், இந்த எக்ஸ்போசாட் எக்ஸ் கதிர்களின் மூலங்களை மட்டுமே ஆராயாமல் அதன் நீண்டகால செயல்பாடுகளைப் புரிந்துகொள்ள அவற்றின் துருவமுனைப்பில் இது கவனம் செலுத்தும்.

எந்தச் சர்க்கரையும் நீரிழிவுக்கு எதிரி

...>> Dr. அ.ப.:பளூக் அப்துல்லா

பொது நல மருத்துவர் , சிவகங்கை



நீரிழிவு எனும் சுகர் நோய் இருப்பவர்கள் “சீனி” எனும் வெள்ளை சர்க்கரையில் இருந்து “நாட்டுச் சர்க்கரை” எனும் மஞ்சள் சர்க்கரைக்கு மாறி தற்போது சமீப காலமாக “கருப்பட்டி” எனும் கருப்புச் சர்க்கரையிடம் தஞ்சம் புகுந்திருப்பதை அறிய முடிகிறது.

நீரிழிவு நோயாளிகள் தாங்கள் பருகும் தேநீர் மற்றும் காபியில் கருப்பட்டி போட்டு பருகுவது தகுமா? மருத்துவ ரீதியாக சரியா?

நாம் ஒன்றைப் புரிந்து கொள்ள வேண்டும். சர்க்கரை நோய் என்பது நாம் உண்ணும் உணவில் உள்ள சத்துகளை கிரகித்தலில் உடலில் ஏற்படும் கோளாறாகும்.

அதிலும் குறிப்பாக மாவுச்சத்து எனும் கார்போஹைட்ரேட்லை உடல் கிரகித்துக் கொள்ளும் தன்மையில் ஏற்படும் இடர்பாட்டை சர்க்கரை நோய் / சுகர் / நீரிழிவு என்று அழைத்து வருகிறோம்.

இந்நிலையில் நீரிழிவு நோய் இருக்கும் ஒருவர் மாவுச்சத்து நிறைந்த உணவை உண்ணும் போது அவரது ரத்தத்தில் அந்த மாவுச்சத்து க்ளுக்கோஸாகக் கலக்கிறது. இந்த க்ளுக்கோஸை இனங்கண்டு கொண்டு நமது கணையம் இன்சலின் எனும் ஹார்மோனை சுரக்கிறது.



இன்கலினின் முக்கியப் பணி:

உணவுப் பொருள் மூலம் கிடைத்த க்ளுகோஸை நமது செல்கள் அனைத்தையும் அவற்றின் ஆற்றல் தேவைக்கு உட்கொள்ள வைப்பதாகும்.

நீரிழிவுக் கோளாறு இருப்பவர்களுக்கு இந்த இன்கலின் சரிவர சுரப்பதும் இல்லை. சுரக்கப்பட்ட இன்கலின் அது செய்யவேண்டிய பணியை சரிவர செய்வதும் இல்லை.

இத்தகைய சூழலில் இனிப்பு சுவை அடங்கிய/ மாவச்சத்து அடங்கிய எந்த உணவுப் பொருளை நீரிழிவு நோயர்கள் உட்கொண்டாலும் அவர்களது ரத்த க்ளுகோஸ் அளவுகள் சராசரி நபர்களை விட அதிகமாக உயரும். அந்த க்ளுகோஸை கட்டுப்படுத்தத் தேவையான இன்கலின் சுரப்பும் இருக்காது. சுரக்கப்பட்ட இன்கலினும் சரியாக வேலை செய்யாது.

இந்நிலையில் நீரிழிவுக் கோளாறு கொண்டவர்கள் க்ளுகோஸ் திரவம் பருகினாலும் சரி சீனி எனும் வெள்ளை சர்க்கரை பருகினாலும் சரி நாட்டு சர்க்கரை போட்டு பருகினாலும் சரி கருப்பட்டி போட்டு பருகினாலும் சரி நீரிழிவு நோயரைப் பொருத்தவரை அவரது ரத்த க்ளுகோஸ் அளவுகள் உயரும் என்பதை உணர வேண்டும்.

சீனி / நாட்டு சர்க்கரை / கருப்பட்டி ஆகிய மூன்றிலும் சுக்ரோஸ் எனும் மாவச்சத்து

நிரம்பியுள்ளது. சுக்ரோஸை நமது உடல் க்ளுகோஸ் மற்றும் ஃப்ரக்டோஸாக உடைத்து கிரகித்துக் கொள்ளும். எனவே, நாம் உண்ணும் பொருளுக்கு சீனி / நாட்டு சர்க்கரை / கருப்பட்டி என்று பெயர் கொடுத்தாலும் உடலைப் பொருத்தவரை அது க்ளுகோஸாக மாற்றம் அடைவது என்பதே மெய்..

க்ளைசீமிக் இண்டெக்ஸ் எனும் ரத்த க்ளுகோஸை குறைவான நேரத்தில் உயர்த்தும் திறன் அளவுகோலின் படி க்ளுகோஸ்க்கு 100 மதிப்பெண் என்றால் சீனி/ நாட்டு சர்க்கரைக்கு 60-70 மதிப்பெண் கருப்பட்டிக்கு 50-60 மதிப்பெண் இடப்பட்டுள்ளது . பொதுவாக க்ளைசீமிக் இண்டெக்ஸ் அளவுகோல்கள் இனிப்பு சுவை கொண்ட பதார்த்தங்களுக்கு அதிலும் நீரிழிவு நோயர்களுக்கு பெரிய அளவில் உபயோகப்படுவதில்லை. எனவே,

ரத்த சர்க்கரை அளவுகளை கண்ட்ரோலில் வைக்க முனையும் சகோதர, சகோதரிகள் அனைவரும் கால் ஸ்பூன் போடுகிறேன், அரை ஸ்பூன் போடுகிறேன், நாட்டுச் சர்க்கரை போடுகிறேன், கருப்பட்டி போடுகிறேன்சுகர் ஃப்ரீ போடுகிறேன், என்று கூறுவதை விடவும்.

இனிப்பில்லாமல் தேநீர் மற்றும் காபி அருந்திப் பழகி அதை தங்களின் வாழ்வியல் மாற்றமாகக் கொள்வதே சிறந்தது என்று கூறி முடிக்கிறேன்.



புத்தகம் "சூரிய குடும்பம்"

ஆசிரியர்- பா.ஸ்ரீகுமார்

விலை - ரூ120

பதிப்பகம்: **சுட்டி மீடியா,**

8, ரமணி நகர் மெயின் ரோடு, மேற்கு தாம்பரம்,
சென்னை - 45. தொடர்பு எண் # 984096 9757



மா.மகேந்த்ரவார்மன்,

வேளாண் அலுவலர், ஜெயங்கொண்டம்



“புத்தகம் என்பது ஓர் அபூர்வமான எச்ச மிச்சம் . அதனை முதலில் பார்க்கும் போது ஒரு தாக்கத்தை ஏற்படுத்தும். ஆர்வம் மிகுந்தவர்கள் ஏதாவது ஓர் இடத்தில் தயக்கம் இன்றி தோண்டுவார்கள். பயந்த சபாவம் உள்ளவர்கள் கவனமாக தோண்டுவார்கள். சிலர் புத்தகத்தின் அட்டையை கூட தொடுவதற்கு அஞ்சுவார்கள். ஆனால் புத்தகங்கள் நமக்கு எப்போதும் ஆற்றலை அள்ளிக் கொடுத்துக் கொண்டிருக்கும் அட்சய பாத்திரம். நம்மை விரிவடைய செய்யும். ஆக்கபூர்வமாக சிந்திக்க வைக்கும்!

ஆம் இந்தப் புத்தகத்தின் வாயிலாக சூரிய குடும்பத்தினை, அதன் குடும்ப உறுப்பினர்களை, அழகிய வண்ண வண்ண படங்களோடு நம்மை ரசிக்க

வைத்திருக்கிறார் ஆசிரியர். 25 ஆண்டுகளுக்கு மேலாக ஊகவியலாளராக, எழுத்தாளராக, அறிவியல் தகவல் தொடர்பாளராக இருந்து வரும் ஆசிரியர் .ஸ்ரீகுமார் அவர்கள் இந்த புத்தகத்திற்கு முன் "ஹலோ வால் நட்சத்திரம்", "பால்வெளியில் ஒளிரும் வால் நட்சத்திரம்", "ஜீன் ரகசியம்" உள்ளிட்ட அறிவியல் படைப்புகளை தந்தவர். இந்த புத்தகம் முழுக்க முழுக்க மாணவ, மாணவியர்களுக்கான, வானவியல் ஆர்வலர்களுக்கான ஒரு முதல் படி நாம் வாசிக்கும் இந்த பூமி பிரபஞ்சத்தில் எவ்வாறு உள்ளது? நம்மைத் தவிர சூரியக் குடும்பத்தில் உள்ள வேறு கோள்கள் எப்படி இருக்கும்? அதன் வரலாறு என்ன?

இந்த கேள்விகளின் அடிப்படை அறிவியல் தரவுகளை நீட்டி முழக்காமல், ரத்தின சுருக்கமாக, எளிமையாய், எல்லோரும் புரிந்து கொள்ளும் வண்ணம், வண்ணமயமாக விளக்கியிருப்பது கூடுதல் சிறப்பு. பிரபஞ்சத்தில் ஒவ்வொரு கோள்களும் ஒவ்வொரு சிறப்பு. அந்தக் கோளின் சிறப்பு மட்டுமல்லாது அறிவியல் அடிப்படைகளை ஆங்காங்கே தூவி இருப்பது படிக்க சுவாரசியத்தை ஏற்படுத்துகிறது. கிழக்கு அடிவானில் சூரியன் உதிக்கும் போதும், மேற்கு அடிவானில் சூரியன் மறையும் போதும், நமக்கு சூரியன் சிவப்பு வண்ணத்தில் ஏன் காட்சியளிக்கிறது?

சூரிய உதயம் மற்றும் மறைவின்போது குறுகிய அலைநீளமுள்ள மற்ற எல்லா நிறங்களும் ஒவ்வொன்றாக ஒளிச்சிதறல் அடைந்து... இறுதியாக அதிக அலைநீளமுடைய சிவப்பு நிறம் மட்டும்தான் நம் கண்களுக்கு புலனாகிறது அதனால் தான் சூரியன் நம் கண்களுக்கு சிவப்பு வண்ணத்தில் நெருப்பு பிழம்பாக காட்சியளிக்கிறது. சூரியனில் 75% ஹைட்ரஜன் அணுக்களால் ஆனதால் அது வினைபுரிந்து ஹீலியமாக மாறி அதிக அளவிலான வெப்பத்தை ஏற்படுத்துகிறது, ஒளியை தருகிறது. மொத்தத்தில் சூரியனாக இருக்கச் செய்கிறது. ஆனால், அடுத்த 500 கோடி ஆண்டுகள் வரை சூரியனில் இந்த



ஹைட்ரஜன் உயிர்ப்புடன் இருக்கும். அதற்கு அப்புறம்என்ன நிகழும்? இந்த கேள்வியை முன் வைக்கிறது. சூரிய குடும்பத்தில் எப்போதும் வெப்பம் மட்டும் தானா? அதனைத் தாண்டி இருக்கக்கூடிய பகுதியில் குளிர்ச்சியும் நிலவுகிறது, ஐஸ் கட்டிகள் காணப்படுகிறது இதற்கு "குப்பியர் பெல்ட்" என்று பெயர். சூரியனிடமிருந்து" துருவ ஒளி" எவ்வாறு ஏற்படுகிறது? என்பதனையும் சூரியனில் உள்ள பிளாஸ்மா என்றால் என்ன? அது எப்படி? என்பதும் எளிமையாக எடுத்துச் சொல்கிறது இந்த புத்தகம். சூரியனின் ஈர்ப்பு விசை காரணமாகவே வான் பொருட்களும், மற்ற கிரகங்களும் அதற்கென்று ஒரு சுற்றுப்பாதையில் சுற்றி வருகின்றது அது மட்டும் இல்லையெனில்.. ஒன்றுடன் ஒன்று மோதி.... நினைத்தாலே நெஞ்சு பதறுகிறது. நமக்கு(பூமிக்கு) மட்டும்தான் ஒரே ஒரு நிலா... ஆனால் அதே போல சூரிய குடும்பத்தில் மொத்தம் 210 நிலா உண்டு. நமது அம்மாக்கள் 210 நிலாவையும் காட்டி சோறு ஊட்டினால் ... நமது குழந்தைகளின் நிலைமை என்னவாகும்? நல்ல வேளை ! நமக்கு (பூமிக்கு) ஒன்றே நன்று!.

வேகமாக சுழல கூடிய புதன் கோள் ஆங்கி லத்தில் 'மெர்குரி' என்று ஏன் அழைக்கப்படுகிறது? சூரிய குடும்பத்தில் அதிக அளவு எரிமலைகளைக்

கொண்ட வெள்ளி கோள் ஏன் அடிக்கடி வெடித்து சிதறி வெப்பத்தை வெளியிடுகிறது?

பூமியில் மட்டும் தான் "கந்தக மழை" பொழியுமா? இல்லை வெள்ளி கிரகத்தில் கூட "கந்தக மழை" பொழியும் என்பதற்கான காரணத்தினை எடுத்துரைக்கிறது இந்த புத்தகம்.

அதிக அளவு விண்கலங்கள் அனுப்பி ஆராயப்பட்ட செவ்வாய் கோள் ஏன் சிவப்பு நிறமாக காணப்படுகிறது? அதனை ஆராய்வதற்கு அனுப்பப்பட்ட ரோவர்கள் தொடர்ந்து ஆய்வு செய்து வருகின்றன . ரோமர்களின் போர்க்கடவுளின் பெயர் தான் "மார்ஸ்" அதுவே செவ்வாய் கோளுக்கு சூட்டப்பட்டுள்ள பெயர். இதிலும் நமது எவரெஸ்ட் சிகரத்தை விட மூன்று மடங்கு பெரிய "ஒலிம்பஸ்" மலை உண்டு. இதற்கும் துணைக்கோள்கள் உண்டு .இதுவும் சூரியனின் குடும்பத்தில் உள்ள மற்ற கோள்களைப் போன்ற ஒரு சாதாரண கோள்!. குறிப்பாக திருமண பந்தத்தை தள்ளி வைப்பதற்கான எவ்வித (அறிவியல்) குறிப்பும் இல்லை. நமது இஸ்ரோ 2013 ஆம் ஆண்டு மங்களாயான் விண்கலத்தை அனுப்பி, எட்டு ஆண்டுகளாக, செவ்வாய் கோளைச் சுற்றி படம் எடுத்து அனுப்பி வைத்துள்ளது.

சனிக்கோள் அதன் பொருண்மை மிகவும் குறைவாக இருப்பதால் தண்ணீர் கூட மிதக்கும் குறிப்பு சிறப்பு. விண்கல், சிறுகோள், நெபுலா, வால் நட்சத்திரங்கள், சூரிய குடும்பத்தை ஆய்வு செய்யும் பயணங்கள், தொலைநோக்கிகள், விண்கலன்கள் இப்படி சுவாரசியமான பல அறிவியல் குறிப்புகளை உள்ளடக்கியுள்ளது . கடைசியாக (ஏலியன்கள்) வேற்று கிரகவாசிகள் உண்டா.... இல்லையா..? நல்லவரா... கெட்டவரா..? என்ற கேள்வியை நம் முன் வைத்துள்ள இந்த புத்தகம் வண்ணமயமான வழுவுழுத்தாளில் அறிவியல் அற்புதங்களை புகைப்படங்களாக காட்சிப்படுத்தி இருப்பதில் எல்லோருக்கும் எளிய புரிதலை ஏற்படுத்தும் என்பதில் எள்ளளவும் ஐயமில்லை. ஏராளமான கேள்விகளையும் கேள்விக்கான பதிலையும் மானுட சமூகத்திற்கு தன்னுள்ளே வைத்துள்ள இந்த பிரபஞ்சத்து ரகசியத்தைக் காண விரும்பும் ஆர்வலர்களுக்கும், அறிவியலாளர்களுக்கும் இந்த புத்தகம் ஒரு சிறிய ஒளி!!..



பறவைகளின் வலசைப்பயணம்

கூடல் அந்வோம் குடி



ஓவ்வொரு ஆண்டும் கோடிக்கணக்கான பறவைகள் தங்களது வாழ்விடங்களை விட்டு தெற்கு நோக்கி பயணித்து பல பகுதிகளில் தங்கி திரும்பவும் தங்களது வாழ்விடங்களுக்கு செல்கின்றன. இதை நாம் வலசை என்கிறோம்.

ஏன் பறவைகள் வலசை செல்கின்றன ? வாருங்கள் பறவைகளின் வலசை பயணம் குறித்து இன்று அறிந்து கொள்வோம்.

பறவைகள் இருவகை படுகின்றன. அவை நம் அருகாமையிலே இனப்பெருக்கம் செய்து வாழும் காகம் மயில் குயில் போன்ற உள்ளூர் பறவைகளும், குளிர் காலத்தில் மட்டுமே இந்தியாவிற்கும் தமிழகத்திற்கும் வட திசையில் இருந்து வலசை வரும் சிலவகை வாத்துகள் கழுகுகள் உள்ளன. அவைகள் போன்ற அயல்நாட்டு வலசை பறவைகளும் ஆகும்.

பறவைகள் எங்கு இனப்பெருக்கம் செய்கின்றதோ அந்த இடமே அப்பறவையின் இயல் வாழ்விடம். வலசை வரும் பறவைகள் இங்கு இனப்பெருக்கம் செய்வதில்லை. அதாவது கிழக்கு ஐரோப்பியாவில் தொடங்கி சீனா மங்கோலியா ரஷ்யா போன்ற நாடுகளில் இருந்து குளிர்காலத்தில் இந்தியாவிற்கும் தமிழகத்திற்கும் வந்துவிட்டு இனப்பெருக்கம் செய்வதற்கு மீண்டும் திரும்பி சென்று விடும்.



உலக அளவில் 8 முக்கிய வலசை வழி தடங்கள் உள்ளன. அதில் மத்திய ஆசிய பறவைகள் வழித்தடத்தில் இருக்கும் நமது பகுதிகளுக்கு பறவைகள் வருகின்றன.

பொதுவாக பறவைகள் உணவு தேடியும் தீவிர பனியில் இருந்து தங்களை தற்காத்துக் கொள்ளவும் வலசை செல்கின்றன.

வடக்கு நாடுகளில் கோடை காலத்தில் அதிக உணவும் நீண்ட பகல் பொழுது உள்ளதால் அதிக நேரம் உணவை தேட முடியும். இனப்பெருக்கம் செய்து குஞ்சுகளை வளர்க்க போதுமான உணவும் நேரமும் கிடைக்கிறது.

ஆனால் குளிக்காலங்களில் பகல் நேரம் மிகக் குறைவாகவும் போதிய உணவு கிடைக்காமலும் பறவைகள் தெற்கு நோக்கி வெட்ப மண்டல பகுதிகளுக்கு வலசை செல்கின்றன.

இன்றளவும் பறவைகளின் வலசை குறித்து நாம் அறிந்தது குறைவே. இவை குறித்து மேலும் பல ஆய்வுகள் முன்னெடுக்கப்பட வேண்டும்.

வலசைப்பறவைகள்

வாத்துக்கள் பறக்குமா என்று கேட்டால் நம்மில் பலர் பறக்காது என்றே கூறுவர். ஆனால் வாத்துக்கள் மிக உயரமாகவும் நெடுந்தூரமும் பறக்கும் தன்மையுடையவை.

தமிழ்நாட்டிற்கு வலசை வரும் வரித்தலை வாத்து மத்திய ஆசிய பகுதியில் இருந்து சுமார் 9000 மீட்டர் உயரம் வரை பறந்து இமயமலை தாண்டி இங்கு வருகின்றது.

பூச்சிகளை உண்டு வாழும் நாணல் கதிர்க்குருவிகள், ஈபிடிப்பான்கள் நீர்நிலைகளிலும் கரையோரங்களிலும் வாழும் உள்ளான்கள், வாலாட்டிகள், ஆலாக்கள் இறைக்கொல்லி பறவைகள் போன்ற பல வகையான பறவைகள் தமிழகத்திற்கு வலசை வருகின்றன.

‘நாராய் நாராய் செங்கால் நாராய்’ என்று நாரைவிடு தூதுவில் சத்திமுத்தப் புலவரால் குறிப்பிட்ட செங்கால் நாராய்(White stork) வடக்கு பகுதிகளில் இருந்து இந்தியாவிற்கு வலசை வருகின்றது.



இந்தியாவிற்கு வலசை வரும் உலகிலேயே அதி வேகமாக பறக்கும் பறவையான பொரி வல்லூறு வேட்டையாட கீழ் நோக்கி பாயும்போது மணிக்கு 300 kmக்கு மேல் பறக்கும் திறன் உடையது.

தென்கிழக்குச் சைபீரியா மற்றும் வடக்கு சீனாவில் இருந்து ஆப்பிரிக்கா கண்டத்திற்கு வலசை போகும் அழார் வல்லூறு இந்தியாவை வழிப்போக்கராக கடந்து செல்கிறது.

உலக அளவில் எடுத்துக் கொண்டால் ஆர்டிக் ஆலா பறவை ஆண்டுதோறும் வடதுருவத்திலிருந்து தென்துருவம் வரை வலசை செல்கின்றது. பட்டைவால்

மூக்கன் எனும் பறவை அமெரிக்காவின் அலாஸ்கா மாகாணத்தில் இருந்து நியூசிலாந்து வரை 11 ஆயிரம் கிலோ மீட்டர் தொலைவை ஒன்பது நாட்கள் இடைநில்லாமல் தொடர்ந்து பயணித்து அடைகிறது.

இந்தியாவின் மற்ற இடங்களில் இனப்பெருக்கம் செய்து தென் இந்தியாவிற்கும் தமிழகத்திற்கும் வலசை வரும் உள்நாட்டு வலசைப் பறவைகளும் உண்டு. ஈபிடிப்பான், பஞ்சருட்டான் போன்ற சில பறவைகள் இமயமலை அடிவாரத்தில் இனப்பெருக்கம் செய்து குளிர்காலத்தில் தெற்கு நோக்கி வருகிறது. வலசை வரும் பறவைகள் ஒரே பகுதிக்கு மீண்டும் வரும் இயல்புடையவை. வாழ்விட அழிப்பு நகரமயமாதல் போன்ற காரணங்களால் வலசைப் பறவைகள் பெரும் அளவில் பாதிப்படைகின்றன. உள்ளூர் பறவைகளுக்கும் சரி வலசை வரும் பறவைகளுக்கும் சரி நம்முடைய சதுப்பு நிலங்களையும் நீர் நிலைகளையும் அதற்கேற்ற வாழ்விடங்களையும் பத்திரமாக பாதுகாப்பது மிக அவசியம்.



“ஆதி இரூளில் ஒரு அற்புதம்” ‘எல்லாமே மாயா!’

ராஜ்ஸ்வா(ங்க்)



ஜேம்ஸ் வெப் விண்வெளித் தொலைநோக்கியை (JWST) அனுப்பும்போது, “பெருவெடிப்பிற்குப் (Big bang) பின்னரான கணங்களைச் சற்று விரிவாக ஆராயலாம்” என்றே வானியற்பியலாளர்கள் நினைத்திருந்தார்கள். தெளிவற்ற அண்டத் தோற்றத்தைத் தெளிவாகப் பார்த்துவிடலாம் என்று தீர்மானித்தார்கள். ஆனால், நினைத்தது ஒன்று. நடந்ததோ வேறொன்று. தெளிவடைய விரும்பி, மேலும் குழம்பிப்போய் இருக்கிறார்கள்.

பெருவெடிப்பு நிகழ்ந்து 100 மில்லியன் (100,000,000) ஆண்டுகளுக்குப் பின்னர்தான் முதல் விண்மீன் (Star) உருவானது. அதாவது, பெருவெடிப்பிற்குப் பின்னர் இருந்த ஆதி இருட்டில் (Dark Ages) தோன்றிய முதல் ஒளிப்புள்ளி அந்த விண்மீன். அதியுயர் வெப்பத்தில் ஒளிக் குழம்பாக அண்டம் விரிந்தது. அந்த ஆதி வெளிச்சம் 380,000 ஆண்டுகள்வரை இருந்தது. அண்டம் மெல்லக் குளிர்வடைய ஆரம்பித்து, அணுத்துகள்களின் உருவாக்கத்தைத் தொடக்கி



வைத்தது. 380,000 ஆண்டிலிருந்து ஒரு பில்லியன் ஆண்டுகள்வரை 'Dark Ages' என்று சொல்லப்படும் ஆதியிருட்டே காணப்பட்டது. அந்த இருட்டினுள்ளதான், 'அமேசான் காட்டில் ஆங்காங்கே ஒளிரும் மின்மினிப் பூச்சிகள்போல்', முதல் விண்மீன்கள் தோன்ற ஆரம்பித்தன. மின்மினிகளால் அமாவாசை இருட்டை வெளிச்சமாக்கிவிட முடியாதல்லவா? ஆதியிருட்டையும் ஆங்காங்கே தோன்றும் விண்மீன்களால் வெளிச்சமாக்க முடியவில்லை. இந்த இடத்தில்தான், ஈர்ப்புவிசையின் முக்கியத்துவத்தை முன்னிறுத்தியது இயற்கை.

ஆங்காங்கே தோன்றிய விண்மீன்களெல்லாம் ஈர்ப்புவிசையால் ஒன்றுசேர ஆரம்பித்தன. அவை விண்மீன் கூட்டங்களாகினை (Cluster). பின்னர் அவ்விண்மீன் கூட்டங்கள் ஒன்றுதிரண்டு, விண்மீன் திரள்களாக (Galaxies) மாறின. அண்டம் ஒளிமயமாகியது. பெருவெடிப்பிற்குப் பின் ஒரு பில்லியன் ஆண்டளவில் அண்டத்தின் முதலாவது விண்மீன்திரள் (Galaxy) தோன்றியது. இப்படித்தான் என்று நம்பியிருந்தோம். ஏமாந்தோம். ஜேம்ஸ் வெப் தொலைநோக்கி நம் அண்ட அறிவை அடித்து நொறுக்கியது.

ஜேம்ஸ் வெப் தொலைநோக்கியால், ஆதிகாலத்தின் முதல் விண்மீன் திரள்களைப் பார்த்துவிடலாம் என்று நினைத்து, அண்டவெளியின் ஆழ்புலத்தை (Deep Field) ஆராய்ந்தார்கள். காலத்தினூடகவே தொலைநோக்கிகளால் பார்க்கிறோம் என்பது

உங்களுக்குத் தெரியும். அதன்படி, பெருவெடிப்பிற்குப் பின், ஒரு பில்லியன் காலத்தை ஜேம்ஸ் வெப்பால் பார்த்தபோது, பல விண்மீன் திரள்கள் கண்டுபிடிக்கப்பட்டன. எதைப் பார்க்க விரும்பினோமோ அதைப் பார்த்தோம். “நாம் நினைத்ததைச் சாதித்துவிட்டோம்” என்று பெருமைப்பட வாயெடுத்தபோதுதான் அவை தெரிந்தன. அவ்விண்மீன் திரள்களுக்கும் அப்பால், பிண்ணனியில் மங்கலாகச் சிவப்புப் புள்ளிகள் தெரிந்தன. அதாவது, ஒரு பில்லியன் ஆண்டுகளுக்கும் முன்னரான காலத்தில் அச்சிவப்புப் புள்ளிகள் காணப்பட்டன. தொடர்ந்து ஆராய்ந்ததில், மிகப்பெரிய விண்மீன் திரள்களாக (Galaxies) அவை காணப்பட்டன. இது சாத்தியமே இல்லாத ஒன்று. நாம் நம்பியிருந்த வானியற்பியல் விதிகளை அடியோடு உடைக்கும் காட்சி. ஆதியிருட்டுக் காலத்தில் (Dark ages period) விண்மீன் திரள்கள் தோன்றவே முடியாது. ஒரு விண்மீன் உருவாவதற்கோ, விண்மீன் திரள் உருவாவதற்கோ குறிப்பிட்ட கால அளவு நிச்சயம் இருக்க வேண்டும். குறைவான கால அளவில் அவை உருவாவது, இயற்பியல் விதிகளுக்கு எதிரானது. ஒருவேளை, விண்மீன் திரள்கள் ஆதியிருட்டில் உருவாகியிருந்தால், அது இருட்டாகவே இருந்திருக்காது. தலைசுற்றிப் போனது அறிவியல் உலகம்.

இயற்பியல் விதிகளின்படி, இருப்பதற்குச் சாத்தியமே இல்லாத ஆயிரக்கணக்கான விண்மீன் திரள்களைத் தன் 'அண்மை

அகச்சிவப்புப் புகைப்படக் கருவி' (Near Infrared Camera –NIRCam) மூலம் ஜேம்ஸ் வெப் தொலைநோக்கி கண்டுபிடித்தது. அவற்றில் ஆறு விண்மீன் திரள்கள், நம்பவே முடியாத தொலைவிலும், மிகப்பெரிய அளவுடனும், அதிக பிரகாசத்துடனும் காணப்பட்டன. பெருவெடிப்பிற்குப் பின், 330 முதல் 500 மில்லியன் ஆண்டளவில் அந்த விண்மீன் திரள்கள் தோன்றியிருக்கின்றன. அவை நமது பால்வெளியைப் (Milky way) போலப் பெரிதாகவும், பிரகாசமாகவும், பில்லியன் கணக்கான விண்மீன்களைக் கொண்டதாகவும் காணப்படுகின்றன. அவ்வளவு பெரிய விண்மீன் திரள், அக்குறுகிய காலத்தில் தோன்றியிருக்கவே முடியாது. நாம் தெரிந்து வைத்திருக்கும் இயற்பியல் அறிவு அனைத்தையும் பொய்யாக்குவதுபோல அவை காணப்படுகின்றன. அதனால், 'அண்ட உடைப்பாளர்கள்' (Universe breakers) என்றே அவற்றை அழைக்கின்றனர்.

அண்டம் தோன்றி 13.8 பில்லியன் ஆண்டுகளாகிவிட்டன. அதில் 380–500 மில்லியன் ஆண்டுகள் என்பது மிகமிகக் குறைவான காலம். அக்குறுகிய காலத்தில்,



விண்மீன் தோன்றுவதே கடினமானது. ஆனால், பல பில்லியன் விண்மீன்கள் கொண்ட விண்மீன் திரள்களே தோன்றியிருக்கின்றன. இது அதிசயத்திலும் அதிசயம். இது எப்படிச் சாத்தியமானது என்று ஒவ்வொரு இயற்பியல் விற்பன்னரும் ஒவ்வொரு காரணத்தைச் சொல்கிறார்கள். எதுவும் திருப்தி தரவில்லை. அவ்விண்மீன் திரள்கள், நமது அண்டத்திற்குச் சொந்தமானவை அல்ல. வேறொரு அண்டத்திற்குரியவை என்று கூடச் சொல்லிவிட்டார்கள். ஒரே குழப்பம். இந்த நிலையில்தான், இன்னுமொரு இடி இறங்கி இருக்கிறது.

'F200DB-045' என்னும் பெயரிடப்பட்ட விண்மீன் திரள், பெருவெடிப்பிற்குப் பின் 168 மில்லியன் ஆண்டளவில் தோன்றியிருப்பதாகக் கணித்திருக்கிறார்கள். 2022 ஆண்டிலேயே 'F200DB-045' கண்டுபிடிக்கப்பட்டிருந்தாலும், அதன் விபரங்கள் இப்போதுதான் வெளிவருகின்றன. 'F200DB-045' விண்மீன் திரளின் 'செந்நிற விலகல்' (Redshift) மிக அதிகமாக இருப்பது தெரிய வந்திருக்கிறது. அதன்படி, 168 மில்லியன் ஆண்டுகளில் இந்த விண்மீன் திரள் தோன்றியிருக்க வேண்டும் என்னும் முடிவுக்கு வந்திருக்கிறார்கள். இதுவே, ஜேம்ஸ் வெப் இதுவரை கண்டுபிடித்ததில் முதல் விண்மீன் திரளாக இருக்கும். இன்றைய அறிவியலின்படி, இதன் இருப்பிற்கான சாத்தியம் கிடையவே கிடையாது. இதை மேலும் ஆராய்ந்து கொண்டிருக்கிறார்கள். அதனாலேயே Candidate Galaxy என்று இதை அழைக்கிறார்கள். இது உண்மையானால், நம் இயற்பியல் புரிதல் அனைத்தையும் மாற்ற வேண்டுமா தெரியவில்லை. ஜேம்ஸ் வெப் மேலும் என்னென்ன விபரீதங்களை யெல்லாம் கண்டுபிடிக்கப் போகிறதோ தெரியவில்லை.

ஒருவேளை, ஜேம்ஸ் வெப் தொலைநோக்கியைவிட அதிக ஆற்றல்கொண்ட விண்வெளித் தொலைநோக்கி உருவாக்கப்பட்டு, அதன்மூலம் பார்க்கும்போது, என்னென்ன விபரீதங்களைப் பாப்போமோ தெரியவில்லை. ஆனால் அதற்கான வாய்ப்புத் தொலைவில் இல்லை.

மொத்தத்தில் நான் சொல்லக்கூடியது ஒன்றுதான்...

“எல்லாமே மாயா!”

பொதுவாக விஞ்ஞானிகள் என்றாலே ஆண்களைத் தான்விஞ்ஞானிகளாக இந்த சமூகம் படக்கென்று நினைத்து பார்க்கிறது. பெண் விஞ்ஞானிகள் அவ்வளவாக பேசப்படுவதில்லை. அதிலும் பெண் வானவியலாளர்கள் என்றால் தேடித் தேடி தான் சொல்ல வேண்டும். அவர்களுக்கு நோபல் பரிசு கொடுப்பது என்றால் ஆணாதிக்க சமுதாயத்திற்கு கொஞ்சம் வருத்தமே. அப்படி பல சோதனைகளை சந்தித்தவர், நவம்பர் 7ஆம் தேதி பிறந்த சோதனைகளை வென்ற சாதனை படைத்த மேரி கியூரி அம்மையார் அவரது குடும்பம். அணுப்பிளவைக் கண்டுபிடித்த லைஸ் மைட்டினர் மற்றும் DNA சுற்றுகளைக் கண்டுபிடித்த ரோசலிண்ட் பிராங்கினின் இருவருக்கும் நோபல் பரிசு கிடைக்கவே இல்லை. ஓரங்கட்டப்பட்டார்கள். அதுபோலவே பல்சாரைக் (Pulsar) கண்டுபிடித்த ஜோசலின் பெல் பர்னெலுக்கும் நோபல் பரிசு கிட்டவே இல்லை. இவர்களுக்கெல்லாம் நோபல் கமிட்டி அநீதி இழைத்து விட்டது. வில்லியமினா ஃபிளெமிங் 633 தட்டுகளில் 10,351 விண்மீன்களின் 28, 266 நிறமாலையை வகைப்படுத்தினார். 1908-ஆம் ஆண்டில், ஹார்வர்டில் வானியல் பொருள்களைக் கண்டுபிடித்த பங்கனிப்பாளர்களின்



நோபல் மறுக்கப்பட்ட டேம் சூசன் ஜோசலின் பெல் பர்னெல்

(Jocelyn Bell Burnell)

விஞ்ஞானியின் அடையாளம்



பட்டியலிலிருந்து வில்லியமினா ஃப்ளெமிங்கின் பெயரைத் தவிர்த்தது. ஆதன் முழு வேலையையும் செய்தவர் அவரது நிர்வாகி “பிக்கரிங்” என்று பொய் கூறியது. பெண்களுக்கு சமூகத்தில் மட்டுமல்ல, சயின்சிலும் சமூகநீதி கிடைப்பதில்லை.

இதோ பல்சர் (Pulsar) விஞ்ஞானி ஜோசலின் பெல்

இப்போது இதோ ஒரு பெண் வானவியலாளர். வடக்கு அயர்லாந்தை சேர்ந்தவர். இவரது பெயர், டேம் ஜூசன் ஜோசலின் பெல் பர்னெல் (Jocelyn Bell Burnell) இவர் ஆண்டு1943ஆம் ஆண்டு, ஜூலை 15ஆம் நாள் பிறந்தார். அவர் முதுகலை மாணவராக, இருந்த போதே முதல் ரேடியோ பல்சர்களைக் கண்டுபிடித்தார். ஆனால் அதற்குரிய அங்கீகாரம் கொடுக்கப்படவில்லை.

நோபல் இல்லை

பலசார் கண்டுபிடித்த பின்னர், இறுதியில் 1974 இல் இயற்பியலுக்கான நோபல் பரிசைப் கொடுக்கப்பட்டது. அந்த பட்டியலில் ஜோசலின் பெல் பர்னெல் பெயர் இல்லை. அந்த பரிசு பெற்றவர்களில் ஒருவராக ஜோசலின் இருக்கவில்லை. இதுதான் பெண்ணாகவும் கண்டுபிடிப்பின் போது மாணவராகவும் இருந்ததனால் அவருக்கு இழைக்கப்பட்ட அநியாயம், நோபல் பரிசாளர்கள் செய்த கொடுமை.

பதவிகள் அலங்கரித்த ஜோசலின் பெல்

ஜோசலின் பெல் பர்னெல் 2002 முதல் 2004 வரை ராயல் வானியல் சங்கத்தின் தலைவராக இருந்தார். பின், அக்டோபர் 2008 முதல் அக்டோபர் 2010 வரை இயற்பியல் நிறுவனத்தின்

தலைவராக பணியாற்றினார். பின்னர், 2011 ஆம் ஆண்டின் தொடக்கத்தில் அவரது வாரிசான மார்ஷல் ஸ்டோன்ஹாம் இறந்ததைத் தொடர்ந்து நிறுவனத்தின் இடைக்காலத் தலைவராகவும் இருந்தார். அவர் அதிபராக இருந்தார். 2018 முதல் 2023 வரை டண்ட் பல்கலைக்கழகத்தில் பணியாற்றினார்.

இயற்பியல் சிறப்பு விருது

அவருக்கும் 2018 ஆம் ஆண்டில், அடிப்படை இயற்பியலுக்கான சிறப்பு திருப்புமுனை பரிசும் ஜோசலினுக்கு வழங்கப்பட்டது. .

பெருமை மிகு கோபுலி பதக்கம்

ஜோசலின் பெல் பர்னெல் 2021 ஆம் ஆண்டு, உலகின் பெருமை மிகுந்த அறிவியல் துறையில் மிக மிகச் சிறப்பான பணி செய்பவர்களுக்குத் தரும் கோபுலி பதக்கத்தை (1976) டோரதி ஹாட்கினுக்குப் பிறகு பெற்றார். இதனைப் பெறும் இரண்டாவது பெண் இவரே.

துவக்க கால வாழ்க்கை மற்றும் கல்வி

ஜோஸ்லின் பெல் பர்னெல் வடக்கு அயர்லாந்தின் லூர்கன் என்னும் ஊரில், பிறந்தார். அவரின் தந்தை பெயர், எம். அலிசன் . அன்னையின் பெயர் ஜி. பிலிப் பெல் . இவர்களின் மூத்த மகள் இவர் தான். இவருக்கு ஒரு தம்பியும் இரண்டு தங்கைகள் உண்டு. அவர்களின் இல்லம் நாட்டுப்புற வீடு/ “தனிமை வீடு “ என்று அழைக்கப்பட்டது அவர் தனது சகோதரர் சகோதரிகளுடன் வளர்ந்தார்.

அவரது தந்தை அர்மாக் கோளரங்கத்தை வடிவமைக்க உதவிய ஒரு கட்டிடக் கலைஞர்.. அவர் அங்கு சென்றபோது, ஊழியர்கள் ஜோசலினை வானியலில் ஒரு தொழிலைத் தொடர ஊக்குவித்தனர். வானியல் பற்றிய தன் தந்தையின் புத்தகங்களையும் ஜோசலின் பெல் ரொம்பவே ஆர்வத்துடன் ரசித்தார்.

ஜோசலின் கல்விஜோசலின் 1948 முதல் 1956 வரை லூர்கன் கல்லூரியின் தயாரிப்புத் துறையில் பயின்றார். ஆனால் அங்கும் கூட ஆனால் ஆண் ஆதிக்க சிந்தனையும், பெண் அடிமைத்தனமும் நிலவியது அந்த ஊரில், சிறுவர்கள் தொழில்நுட்ப பாடங்களைப் படிக்கலாம்; பெண்கள் சமையல் மற்றும் தையல்வேலைகள் போன்ற பாடங்களைப் படிக்க வேண்டும் என்ற விதி இருந்தது. பெல் பர்னெல் தனது பெற்றோரும் மற்றவர்களும்

பள்ளியின் கொள்கைகளை சவால் செய்த பின்னரே அறிவியலைப் படிக்க முடிந்தது.

உயர்நிலைப் பள்ளியில் சறுக்கல்

ஜோஸ்லின் பள்ளியில் படிக்கும்போது, பதினொன்றாம் வகுப்புத் தேர்வில் தோல்வியடைந்தார். அவருடைய பெற்றோர், அவரை இங்கிலாந்தின் யார்க்கில் உள்ள குவாக்கர் பெண்கள் உறைவிடப் பள்ளியான தி மவுண்ட் பள்ளிக்கு படிக்க அனுப்பினர் அங்கு அவர் 1961 இல் இடைநிலைக் கல்வியை முடித்தார். அங்கு அவர் தனது இயற்பியல் ஆசிரியர் திரு. டில்லோட்டால் மிகவும் ஈர்க்கப்பட்டார்.

ஆசிரியர் அறிவுரை..

நீங்கள் நிறைய மற்றும் நிறைய உண்மைகளைக் கற்றுக்கொள்ள வேண்டியதில்லை; ஒரு சில முக்கிய விஷயங்களைக் கற்றுக் கொள்ளுங்கள். பிறகு அவற்றைப் பயன்படுத்தலாம் மற்றும் உருவாக்கலாம் மற்றும் மேம்படுத்தலாம் “.. அவர் ஒரு நல்ல ஆசிரியராக இருந்தார், உண்மையில், இயற்பியல் எவ்வளவு எளிது என்பதை எனக்குக் காட்டினார்.” என்கிறார் ஜோசலின் பெல்

அவர் அடுத்ததாக கிளாஸ்கோ பல்கலைக்கழகத்தில் மேற்படிப்பு படிக்க சேர்ந்தார், அங்கு அவர் 1965 ஆம் ஆண்டு, இயற்கை தத்துவத்தில் (இயற்பியல்) இளங்கலை அறிவியல் பட்டம் பெற்றார், பின்னர் நியூ ஹால், கேம்பிரிட்ஜ் பல்கலைக்கழகத்தில் இயற்பியலில் ஆய்வு செய்து, 1969 ஆம் ஆண்டு முனைவர் பட்டம் பெற்றார்.

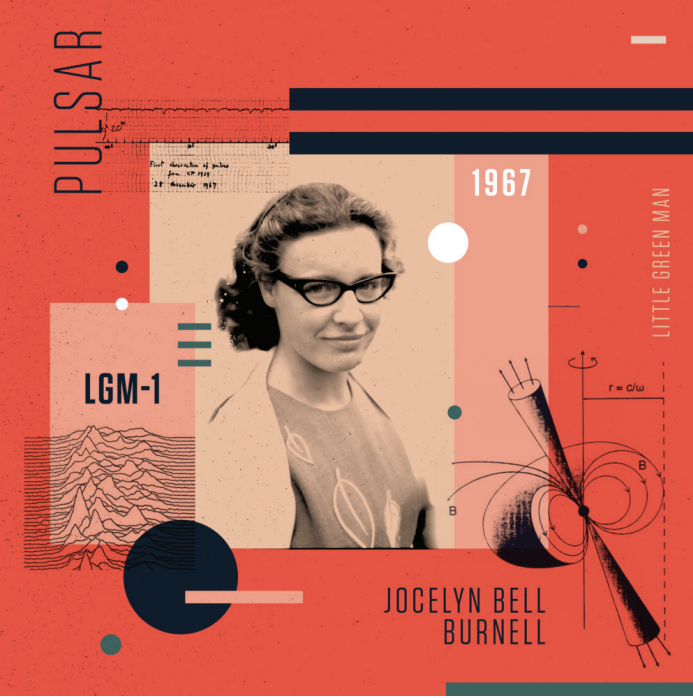
குவாசர் பற்றிய ஆய்வு

கேம்பிரிட்ஜ் பல்கலைக் கழகத்தில் , அவர் ஆண்டனி ஹெவிஷ் (Antony Hewish) மற்றும் பிறருடன் இணைந்து கேம்பிரிட்ஜ் குவாசர் அரேய் உள்ள இன்டர்ப்ளானெட்டரி சிண்ட்ரேஷன் வரிசையை (Interplanetary Scintillation Array) என்பதை சுமார் 2 கி.மீ தூரத்தில் உருவாக்கினர். சமீபத்தில் கண்டுபிடிக்கப்பட்ட குவாசர்களை ஆய்வு செய்தார்.

ஜாக்கி ஃபார்ன்ஹாம் (Jacqui Farnham) இயக்கிய பிபிசி ஃபோர் மூன்று-பாகத் தொடரான பியூட்டிஃபுல் மைண்ட்ஸின் (Beautiful Minds) என்ற சீரியலில் முதல் பாகத்தின் பொருளாக பெல் பர்னெல் இருந்தார்

தொழில் மற்றும் ஆராய்ச்சி

கேம்பிரிட்ஜ் பல்கலைக்கழக நூலகத்தில் ஜோசலின் பர்னெல் முதன் முதலில் கண்டுபிடித்த பல்சரின் ஆதாரத்தை அங்கீகரித்த விளக்கப்படம், நண்டு நெபுலாவின் (crab nebula) காம்போசிட் ஆப்டிகல்/எக்ஸ்-ரே படம், சுற்றியுள்ள பல்சர் விண்ட் நெபுலாவில் (pulsar wind nebula) ஒத்திசைவு உமிழ்வைக் காட்டுகிறது. ஜனவரி 5, 1987 இல் கலிபோர்னியாவின் பசுடேனாவில் நடந்த அமெரிக்க வானியல் சங்கம் (American Astronomical Society-AAS) கூட்டத்தில் கலந்து கொள்கிறார்



பல்சர் கண்டுபிடிப்பு-ஜோசலின்

கேம்பிரிட்ஜில் முதுகலைப் பட்டதாரியாக இருந்தபோது, பெல் பர்னெல் தனது சார்ட்-ரெக்கார்டர் தாள்களில், 1967ஆம் ஆண்டு, நவம்பர் மாதம் 28ஆம் நாள் அன்று, “பிட் ஸ்கர்ஃப்” (Bit-Scurb) ஒன்றைக் கண்டறிந்தார், அது விண்மீன்களுடன் வானத்தில் கண்காணிக்கப்பட்டது. ஆகஸ்ட் மாதத்தில் எடுக்கப்பட்ட தரவுகளில் அதன் சிக்னஸ் தெரிந்தது, ஆனால் காகிதங்களை கையால் சரிபார்க்க வேண்டியிருந்ததால், அதைக் கண்டுபிடிக்க அவருக்கு மூன்று மாதங்கள் ஆனது. அதில் ஒவ்வொரு மூன்றாவது வினாடிக்கும் ஒரு துடிப்பு (Pulse) என்ற விகிதத்தில், சிக்னஸ்

மிகவும் சீராக துடிக்கிறது (அதனால்தான் Pulsar என்றார் பெயர் வந்தது) என்பதை அவர் ஆதாரங்களுடன் நிர்ணயம் செய்தார்.

தற்காலிகமாக “லிட்டில் க்ரீன் மேன் 1” (Little Green Man-LGM-1) என்று அழைக்கப்படும் மூலமானது (தற்போது PSR B1919+21 என அழைக்கப்படுகிறது) பல ஆண்டுகளுக்குப் பிறகு வேகமாகச் சுழலும் நியூட்ரான் விண்மீனாக அடையாளம் காணப்பட்டது. இது பின்னர் பிபிசி ஹாரைசன் தொடரால் ஆவணப்படுத்தப்பட்டது.

2020 ஆம் ஆண்டு ஹார்வர்டில் ஒரு விரிவுரையில், பல்சர்களின் கண்டுபிடிப்பை ஊடகங்கள் எவ்வாறு உள்ளடக்குகின்றன என்பதை அவர் விவரித்தார்,

நேர் காணல்

இது தொடர்பாக நேர்காணல் செய்தவர்கள் அருவருப்பாக நடந்து கொண்டதாக ஜோசலின் குறிப்பிடுகிறார். மேலும் டெய்லி டெலிகிராப் அறிவியல் நிருபர் “துடிக்கும் ரேடியோ அலைகளை” பல்சராக கருக்கினாராம்.

முதலில் பேராசிரியர், மக்களுக்கான ஆசிரியர்

பின்னர் அவர் 1968 மற்றும் 1973 க்கு இடையில் சவுத் தாம்ப்டன் பல்கலைக்கழகத்தில் பணியாற்றினார். பின் அவர் 1973 முதல் 1987 வரை திறந்தவெளி பல்கலைக்கழகத்தின் ஆசிரியராகவும், ஆலோசகராகவும், தேர்வாளராகவும், விரிவுரையாளராகவும் பணிபுரிந்தார். 1986 ஆம் ஆண்டில், மௌனாகீ, ஹவாயில் உள்ள ஜேம்ஸ் கிளார்க் மேக்ஸ்வெல் தொலைநோக்கியின் திட்ட மேலாளராக ஆனார், அவர் அங்கு 1991ஆம் ஆண்டு வரை பதவி வகித்தார்.

பல சிறப்பு பணிகள்

பின்னர் அவர் 1991 முதல் 2001 வரை

திறந்த பல்கலைக்கழகத்தில் இயற்பியல் பேராசிரியராக இருந்தார். அவர் அமெரிக்காவில் உள்ள பிரின்ஸ்டன் பல்கலைக்கழகத்தில் வருகைப் பேராசிரியராகவும், பாத் பல்கலைக்கழகத்தில் (2001-04) அறிவியல் டீனாகவும் இருந்தார். 2002 மற்றும் 2004 க்கு இடையில் ராயல் வானியல் சங்கத்தின் தலைவராகவும் இருந்தார். அப்படித் தலைவரான முதல் பெண் இவரே.

ஜோசலின் பெல் பர்னெல் 2007 ஆம் ஆண்டு, ஆக்ஸ்போர்டு பல்கலைக்கழகத்தில் வானியற்பியல் பேராசிரியராகவும், மான்ஸ்டீர்ட் கல்லூரியின் உறுப்பினராகவும் இருந்தார் பின்னர், 2009 ஆம் ஆண்டு முதல், -2010 ஆம் ஆண்டு வரை இயற்பியல் நிறுவனத்தின் தலைவராக இருந்தார். பிப்ரவரி 2018 ஆம் ஆண்டு, அவர் டண்ட் பல்கலைக்கழகத்தின் வேந்தராக நியமிக்கப்பட்டார். 2018 ஆம் ஆண்டில், மத்திய மேற்கு வானியல் சங்கத்தின் (CWAS) ஆஸ்ட்ரோஃபெஸ்ட் நிகழ்வில் முக்கிய ஜான் போல்டன் விரிவுரையை வழங்குவதற்காக பெல் பர்னெல், NSW, பார்க்ஸுக்கு விஜயம் செய்தார்.

திறமை மிகுந்த பெண்

2018 ஆம் ஆண்டில், ரேடியோ பல்சர்களை கண்டுபிடித்ததற்காக, மூன்று மில்லியன் டாலர்கள் (£2.3 மில்லியன்) மதிப்புள்ள அடிப்படை இயற்பியலுக்கான சிறப்பு திருப்பமுனை பரிசு வழங்கப்பட்டது. சிறப்புப் பரிசு, வழக்கமான வருடாந்திரப் பரிசுக்கு மாறாக, சமீபத்திய கண்டுபிடிப்புகளுக்கு மட்டும் தடையில்லை.

மனித நேயம் மிக்க பெர்சனல் பெல்

பெண்கள், சிறுபான்மை இனத்தவர் குறைவாக உள்ளவர்கள் மற்றும் அகதி மாணவர்கள் இயற்பியல் ஆராய்ச்சியாளர்களாக ஆவதற்காக, இயற்பியல் நிறுவனத்தால் நிர்வகிக்கப்படும் நிதியை அவர் நன்கொடையாக வழங்கினார் பெல்.

ஜூலை 2022 இல் வெளியிடப்பட்டது, Ulster Bank இன் புதிய அறிவியல்-கருப்பொருள் பாலிமர் £50 வங்கிக்குறிப்பில் NI இன் வாழ்க்கை அறிவியல் துறையில் பணிபுரிபவர்கள் உட்பட மற்ற பெண்களுடன் ஜோசலின் பெல் பர்னெல்

முக்கிய இடம் பிடித்துள்ளார்

பெண்கள் பற்றி அவர். கூறினார், “அதிகமான பெண்களை அறிவியல் தொழிலைத் தொடர ஊக்குவிப்பதில் நான் ஆர்வமாக உள்ளேன், இது வடக்கு அயர்லாந்திற்கு மிகவும் முக்கியமான ஒன்று என்று நான் நினைக்கிறேன். இங்கு வளர்ந்து வரும் அறிவியல் துறை உள்ளது. மேலும் அதிகமான பெண்கள் அறிவியலைத் தொடரும் வளர்ச்சிக்கு ஆதரவாக இருப்பார்கள்

நோபல் பரிசு இழந்த பெர்சனல் பெல்

நோபல் பரிசு சர்ச்சைச் சைக்குரிய வகையில், 1974 ஆம் ஆண்டு இயற்பியலுக்கான நோபல் பரிசில் பெல் அங்கீகாரம் பெறவில்லை. ஆனால் அவர் இரண்டு வருடங்கள் இன்டர்ப்ளானெட்டரி சிண்டிகேஷன் வரிசையை-வானொலி தொலைநோக்கி 2 கி.மீ தூரம் உருவாக்க, அவர் ஹெவிஷ்வுக்கு 2 ஆண்டுகள் உதவினார் மற்றும் அதன் மூலம் துடிக்கும் வானொலி அலைதுகளை அவர்தான் ஆரம்பத்தில் ஒழுங்கின்மையை கவனித்தார்.

சில சமயங்களில் இரவில், 96 அடி (29 மீட்டர்) காகித தரவுகளை மதிப்பாய்வு செய்தார். பெல் பின்னர் ஹெவிஷின் ஆய்வின் சந்தேகத்தின் ஒழுங்கின்மையைப் தெரிந்து கொள்வதில் விடாமுயற்சியுடன் இருக்க வேண்டும் என்று கூறினார், ஆரம்பத்தில் இது குறுக்கீடு மற்றும் மனிதனால் உருவாக்கப்பட்டதாக ஹெவிஷ் வலியுறுத்தினார். ஆனால் பின்னர் அது பல்சர் என்று உறுதி செய்யப்பட்டது.

பல்சர்களின் கண்டுபிடிப்பை நோபலுக்கு அறிவிக்கும் கட்டுரையில் ஐந்து ஆசிரியர்கள் பெயர்கள் இருந்தன..1 ஆண்டனி ஹெவிஷ், 2. ஜோசலின் பெல்லின். ஆய்வறிக்கை மேற்பார்வையாளர் பெயர் என ஆண்டனி ஹெவிஷ் முதலில் வந்தார். பெல் இரண்டாவது. ஆனால் நோபல் பரிசு 1974 ஆம் ஆண்டு ஹெவிஷ் வானியலாளர் மார்ட்டின் ரைலுடன் சேர்ந்து நோபல் பரிசு பெற்றார். அதனை அப்போது ஏராளமான விஞ்ஞானிகள் விமர்சனம்

விமர்சனம் செய்தனர். மேலும் நோபல் பரிசின் சக வானியலாளர் சர் பிரெட் ஹோய்ஸ், ஜோசலின் பெல் புறக்கணிக்கப்பட்டது தொடர்பாக விமர்சித்தார். மேலும் ஹெவிஷ், ஜோசலின் பெல்



பெர்னலின் ஆய்வை / கண்டுபிடிப்பை திருடிக்கொண்டார் என்றும் பகிங்கரமாக குற்றம் சாட்டினார். அது தொடர்பான சர்ச்சை இன்று வரை தொடர்கிறது.

இது தொடர்பான ஜோசலின் பெல் பெர்னல் கருத்து, “என்னை பெண் என்றும், மாணவராக இருந்தேன் என்றும் ஒதுக்கிவிட்டார்கள்? என்று கூறினார்.

விருதுகள்

- ஃபிராங்க்ளின் இன்ஸ்டிடியூட் ஆஃப் பிலடெல்பியாவின் ஆல்பர்ட் ஏ. மைக்கேல்சன் பதக்கம் (1973, டாக்டர் ஹெவிஷூடன் இணைந்து).
- ஜே. ராபர்ட் ஒப்பன்ஹைமர் நினைவு பரிசு, மியாமி பல்கலைக்கழகத்தின் கோட்பாட்டு ஆய்வு மையத்திலிருந்து (1978).
- அமெரிக்கன் வானியல் சங்கத்தின் பீட்ரைஸ் எம். டின்ஸ்லி பரிசு (1986).
- ராயல் வானியல் சங்கத்தின் ஹெர்ஷல் பதக்கம் (1989).
- ஜான்ஸ்கி லெக்சர்ஷிப், தேசிய வானொலி வானியல் ஆய்வகம் (1995).
- அமெரிக்கன் தத்துவ சங்கத்தின் “மாகெல்லானிக் பிரீமியம்” (2000).

- ராயல் சங்கத்தின் (FRS) உறுப்பினர் (மார்ச் 2003).
- ராயல் சொசைட்டி ஆஃப் எடின்பர்க் (FRSE) (2004) இன் உறுப்பினராக தேர்ந்தெடுக்கப்பட்டார்.
- வில்லியம் ஈ. கார்டன் மற்றும் எல்வா கார்டன் ஆகியோர் 27 ஜூன் 2006 அன்று அரேசிபோ ஆய்வகத்தில் சிறப்புரையாற்றினர்.
- இஸ்தான்புல்லில் (19 ஆகஸ்ட் 2011) சர்வதேச வானொலி அறிவியல் ஒன்றியத்தின் (URSI) பொதுச் சபையில் க்ரோட் ரெபர் பதக்கம்
- Lise-Meitner-Lise-Meitner-Lecture at the Technical University Vienna (2013).
- ராயல் சங்கத்தின் ராயல் மெடல் (2015).
- தி வுமன் ஆஃப் தி இயர் ப்ருடென்ஷியல்” வாழ்நாள் சாதனையாளர் விருது (2015)
- இயற்பியல் நிறுவனம் ஜனாதிபதியின் பதக்கம் (2017)
- ஃபிரெஞ்சு அகாடமி ஆஃப் சயின்ஸின் கிராண்டே மெடெய்ல் (2018)
- அடிப்படை இயற்பியலில் சிறப்பு திருப்புமுனை பரிசு (2018).
- இயற்பியல்துறையில் அதிகபன்முகத்தன்மையை



மேம்படுத்த அவர் “பெல் பர்னெல்” உதவித்தொகை நிதிக்கு பிரேக்த்ரு பரிசின் மில்லியன் டாலர் மரத்தை நன்கொடையாக வழங்கினார்.

- கனெக்டிகட் பல்கலைக்கழகத்தில் (2019) 23வது வருடாந்தர சிறப்புரை
- ராயல் வானியல் சங்கத்தின் தங்கப் பதக்கம் (2021)
- ராயல் சொசைட்டியின் கோப்லி மெடல் (2021)
- ஆஸ்ட்ரோனமிஸ்கே கெசெல்ஸ்சாஃப்டின் கார்ல் ஸ்வார்ஸ்சைல்ட் மெடல் (2021)
- தி ப்ரிக்ஸ் ஜூல்ஸ் ஜான்சென் ஆஃப் தி சொசைட்டி வானியல் டி பிரான்ஸ் (2022)

கௌரவங்கள்

- 1999 இல், அவர் வானியல் சேவைகளுக்காக ஆர்டர் ஆஃப் தி பிரிட்டிஷ் எம்பயர்

(CBE) தளபதியாக நியமிக்கப்பட்டார். 2007 இல் அவர் கமாண்டர் ஆஃப் தி ஆர்டர் ஆஃப் தி பிரிட்டிஷ் எம்பயர் (DBE) ஆக பதவி உயர்வு பெற்றார்

- பிப்ரவரி 2013 இல், பிபிசி ரேடியோபிவில் பெண்கள் நேரத்தில் ஐரோப்பிய நாட்டின் மிகவும் சக்திவாய்ந்த 100 பெண்களில் ஒருவராக மதிப்பிடப்பட்டார்.
- 2014 இன் பிபிசியின் 100 பெண்களில் ஒருவராக அவர் அங்கீகரிக்கப்பட்டார்.
- பிப்ரவரி 2014 இல், அவர் எடின்பர்க் ராயல் சொசைட்டியின் தலைவராக தேர்ந்தெடுக்கப்பட்டார், அந்த பதவியை வகித்த முதல் பெண் இவர்.
- ஏப்ரல் 2014 முதல் ஏப்ரல் 2018 வரை ஜோசலின் ஆன் க்ளோவர்(Anne Glover) பதவியில் இருந்தார்.
- 2016 ஆம் ஆண்டில், இயற்பியல் நிறுவனம், ஆரம்பகால பெண் இயற்பியலாளர்களுக்கான விருதை “ஜோசலின் பெல் பர்னெல்” பதக்கம் மற்றும் பரிசு என மறுபெயரிட்டது.
- 2016 இல், அவர் அமெரிக்க தத்துவ சங்க. சர்வதேச உறுப்பினரானார்.
- 2020 இல், அமெரிக்கன் வானியல் சங்க, மரபுக் குழு உறுப்பினர் ஆனார்..
- ராயல் சொசைட்டியால் நியமிக்கப்பட்ட ஸ்டீபன் ஷங்கந்த் அவர் வரைந்த ஓவியம் நவம்பர் 2020 இல் சொசைட்டியின் கார்ல்டன் ஹவுஸ் டெரஸ் தலைமையகத்தில் சேகரிப்பில் சேர்க்கப்பட்டது
- 2020 , ஏழு முக்கியமான ஆனால் அதிகம் அறியப்படாதபிரிட்டிஷ் பெண் விஞ்ஞானிகளின் பட்டியலில் பிபிசியால் சேர்க்கப்பட்டார்.
- 2020 இல், அவர் டப்ளின் டிரினிட்டி கல்லூரியின் கௌரவ உறுப்பினர் ஆனார்.
- 2023 இல், ராயல் ஐரிஷ் அகாடமியின் கன்னிங்ஹாம் பதக்கம் மற்றும் 2022 பிரிக்ஸ் ஜூல்ஸ் ஜான்சென் என்ற சொசைட்டி அஸ்ட்ரோனோமிக் டி பிரான்சில் இருந்து வழங்கப்பட்டது